AUTOMATIZÁLÁS

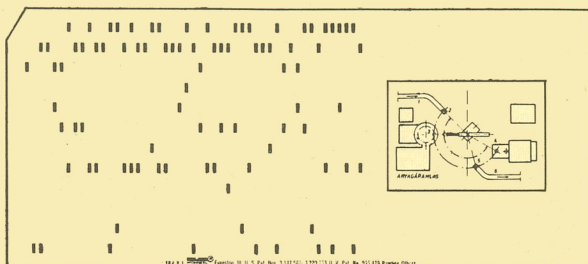
1976
5

KG TMTI

E számunk tartalmából:

Számítógép-alkalmazási programok

Automatizált mikrofilmtechnika



AUTOMATIZÁLÁS

IX. ÉVFOLYAM 5. SZÁM

1976. MÁJUS

KOHÓ- ÉS GÉPIPARI TUDOMÁNYOS
MŰSZAKI TÁJÉKOZTATÓ INTÉZET
MŰSZAKI INFORMÁCIÓS OSZTÁLYÁNAK
SZAKFOLYÓIRATA

Szerkesztőség: 1051 Budapest, Arany János u. 24.
Telefon: 317-549

Eng. III/400/s/129/

Megjelenik havonként. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesitőknél, a Posta hirlapüzleteiben és a Posta Központi Hirlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest, József nádor tér 1.) közvetlenül vagy csekkbefizetési lapon a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési dij: 1 évre 360,- Ft, fél évre 180,- Ft. Készült a KGTMTI Nyomda Főosztályán. Felelős vezető: Haraszti Győző. Müszaki szerkesztő: Novák Ferenc. A rajzokat készitette: Szilágyi István. Formátum: A4. Táskaszám: 76.195 Index: 25.114

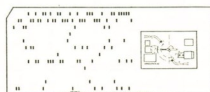
Tartalom

Inhalt

Contents

Содержание

CÍMKÉPÜNK



Lyukkártya a mikrofilmtechnika szolgálatában. A lyukkártyára montirozott mikrofilm és a kártya - adatoknak megfelelő - perforálása hordozza együttesen a müszaki információkat.

CONTENTS

The author id dealing with the composing of logical nets using integrated circuits, its design methods. Special attention is given to the placing of circuit blocks, logical cards and its connection. Besides he deals also with the problems of developing of printed circuitry.

The authors make aquinted with the possibilities of use the third generation computers in a network environment. They giving a survey over the development of computer aided data transmission, over its main steps. They summarizing the possible working methods, emphasizing a time sharing processing system. The presented article deals in a complex manner with the main characteristics of teleprocessing system, first of all with the problems of using data transmitting minicomputers.

In the present article the author is searching an answer, which way has to be followed to finishing a programm, which is the most reliable and usable in spite of the everyday practical life. A general suggestion is given for the construction of a programm, for the practical use of fault correction and debugging tools.

The article examines the context of the application packeges from the point of view of Fifth Five Years Plan aims, according to the development of the processes of production and the technological structure, the better exploitation of capacities, the retaining of hidden resources, etc. It is analised the tasks of the research activity from the point of view of integrating end adapting in Hungary, informations hathered in the programm packeges. It draws up the necessary and the possibly conditions of environment for assuring the achivement of these aims.

СОДЕРЖАНИЕ

Автор излагает методы проектирования строения логических сетей с печатными схемами. Кроме этого занимается проблемами размещения логических карт, из соединения и проектирования размещения деталей и печатного каблирования.

Авторы излагают возможности использования ЭВМ третьего поколения в сетьевых условиях. Дается обзор о главных станциях развития передачи дачных с помощью ЭВМ. Суммируются применяемые способы работы, подчеркивая:
- дистанционную пакетированную обработку
- вопросы создания систем, работающих в режиме "тайм-шеринг"

В статье комплексно излагаются основные свойства систем дистанционной обработки данных, прежде всего вопросы применения малых ВМ для предачи данных.

В статье излагается проблема, применением которого способа при составлении программ можно достичь надежности программ с точки зрения практической жизни. Дает общие предложения на составление программы, применение средств для контроля и исправления ошибок.

В статье исследуются составные части прикладных программ с точки зрения целей пятого пятилетнего плана, направленные на усовершенствование производственных процессов, технологических структур, более полного использования производственных мощностей и выяснения неиспользованных ресурсов.

Анализируются задачи исследовательской деятельности с точки зрения интеграции и адаптации информации заключенные в прикладных программах. Нарисуются необходимые и возможные условия для обеспечения выполнения упомянутых задач.

KRASZNAI PÉTER
(Energiagazdálkodási Intézet)

LOGIKAI ÁRAMKÖRÖK KIVITELEZÉSI TERVEZÉSE

A szerző az integrált áramkörös logikai hálózatok összeépítése tervezésének módszereit tárgyalja. Ezen belül az áramköri blokkok, a logikai kártyák elhelyezése és összeköttetéseik, az alkatrészelhelyezés és nyomtatott huzalozás tervezésének problémáival foglalkozik.

ETO:621.3.0.49.75/77.001.2:681.325.6

Bevezetés

Az egymással kapcsolatos részproblémákat tekinthetjük a rendszerelmélet szerint úgy mint egységes egészet, ha a részeket integráljuk és a kapcsolatokat felszínre hozzuk. Egy készülék tervezésének mozzanatait is felfoghatjuk úgy, mint egységes egészet, ahol a létrehozás szempontjai kölcsönös függésben vannak és kifejthetőek a rendszertechnika [6] szabályai szerint. Ennek az elvnek az alkalmazásával a tervezés és a kivitelezés megszervezése optimalizálható, az egyes fázisok összehangolhatók.

Egy elektronikus digitális készülék létrehozása folyamatának rendszere a következő:

1. Gazdasági, kereskedelmi felmérés és döntés
2. A készülék rendszerterve (rendeltetés, specifikáció, működési elv, blokkvázlat)
3. Elvi tervezés (szimbolikus logikai kapcsolási rajz)
4. Kivitelezési terv
5. Technológia, munkaszervezés
6. Próbagyártás, ellenőrzés, bemérés (módosítás) és dokumentációkészítés
7. Gyártás
8. Értékesítés, üzembehelyezés
9. Üzemeltetés (karbantartás, javítás)

A következőkben az ismertetett előállítási folyamat rendszeréből egy részműveletet ragadunk ki, a kivitelezési tervezést, konkréten az elektronikus digitális készülékek (manuális) tervezési módszereinek leírását.

A műszaki feltételek, technológia és a módszerek ismertetése

A készüléket rack-rendszerben [13] építjük fel. A logikai kártyák ESZR szabványúak, dugaszolható csatlakozással, kétoldali nyomtatott huzalozással, lyukgalvanizált átmenettel. A beültetett alkatrészek IC-k (SN 74... N sorozat: max. 24 db. IC lehet egy kártyán) és diszkrét elemek. Az elkészült nyomtatási rajz adatairól — amelyek raszterosztásban (2,5 mm) vannak megadva — számítógép készít az NC programozású rajzgép számára lyukszalagot [2] (rajz és fúróprogram). A rajzgéppel lehetőség van a fúráson kívül gépi forrasztásra is [17]. A nyomtatási vonalak — amelyeket saválló tussal rajzolunk és maratással állítunk elő — fél, a furatok egész raszterosztás távolságnál közelebb nem lehetnek egymáshoz. A logikai kártyák csatlakozói között hátoldali huzalozás wire-wrap technológiával készül, félautomata NC géppel. A tesztelés programozható készülékkel történik [8] és [11]. A tervezés egyes folyamatai a szimbolikus logikai kapcsolási rajz [7], [19] alapján elvégezhetők számítógéppel [1], [3], [5], [9], [10], [12], [14], [15a], [15b], [16], [18], de manuálisan is. Az utóbbira a számítógépes tervezés (CAD) mellett is szükség van, mert egyszerűbb paneleknél nem kifizetődő a számítógép igénybevétele, és amellett a CAD nem ad 100%-os eredményt, így a fennmaradó részt manuálisan kell megtervezni.

A tervezés alkalmazott módszere: Az ellentmondó követelmények és összefüggéseik feldolgozására a szimpla mérlegelés nem elegendő. Viszont a rendszeres aspektuselemzés módszerének alkalmazásával, kiegészítő segédmegoldások bevezetésével áttekinthetővé válnak a követelmények, és összességükben kezelhetőkké. Ez a következőt jelenti:

a) Az adatok megadása ábrák, gráfok, táblázatok, mátrixok segítségével.
b) A követelmények viszonyainak meghatározása.
c) Az így kifejezett adatok és összefüggéseik ismeretében a tervezés műveleteinek nagy része visszavezethető objektív kalkulációra, ami által meghatározható a (közelítőleg) optimális megoldás.

A tervezés menete

A kivitelezési tervezés fogalma: a kivitelezési terv a készülék elvi kapcsolási rajza alapján

annak gyakorlati megvalósításának, összeépítésének a terve. Ez magában foglalja — digitális elektronikus készülékeknél a szimbolikus logikai vázlatból kiindulva — az egész készülék felépítését: az alkatrészmegválasztást, a blokkok, panelek, alkatrészek elrendezését, és az összeköttetések megtervezését. (Mivel rackrendszert alkalmazunk, a mechanikai szerkezetkialakítás kérdéseivel nem foglalkozunk.) A tervezés utóművelete a kísérleti készülék megépítése, ellenőrzése, ill. bemérése és a szükséges korrekció elvégzése, valamint az elhelyezési és huzalozási rajz, alkatrészjegyzék elkészítése.

1. áramköri blokkok

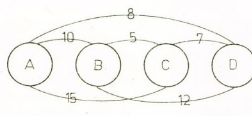
A blokk funkcionális áramköri egység (pl. aritmetika, display). A rack összeépítési egység. Egy blokk, bonyolultságától függően egy vagy több racken belül, vagy önállóan nyerhet elhelyezést.

Szempontok: Célszerű, ha a funkcionális egységek felépítésükben készülékegységeket képeznek. Ez egyrészt megkönnyíti az applikációt (a javításokat is és az esetleges készülékbővítéseket stb.), másrészt valószínűen így kevés a feleslegesen felhasznált anyag, mivel a legtöbb összeköttetés többnyire magán az egységen belül van. (Feltéve, ha az ebből adódó kötöttségeket már az elvi terv készítésekor figyelembe vesszük.) De nemcsak a blokkok, hanem a rackek esetében is célszerű hasonlóképpen eljárni. Viszont tervezhetünk egy másik szempont, kizárólag a rackek teljes kitöltöttsége és az optimális összeköttetéshossz létesítése alapján is.

A többi művelettel való kapcsolat: A blokkok kiképzése függ a funkciótól, a szükséges alkatrészek, panelek és rackek mennyiségétől, ill. a méretektől. Az egyes rackekbe kerülő panelek kijelölését a panelekrebontás és ezek elrendezése műveletének elvégzése után tudjuk meghatározni.

Az egységek elhelyezése: A készülékegységeket az üzemeltetés és kezelhetőség szempontjai alapján kell elhelyezni. A rackek elhelyezésénél néhány megkötésen túl (pl. a nehéz tápegységtranszformátor a kellő stabilitás elérésére a készülék alján legyen) a legtöbb összeköttetéssel rendelkezőket kell egymás fölé helyezni. Ennek módszere a következő: A panelek rackekbe csoportosítása vagy a funkcionális szempontok, vagy a rackeken belüli teljes helykihasználás szerint lehetséges. Az előbbi esetben gráffal ábrázolhatjuk a rackek közti összeköttetéseket, és azok számát (1. ábra).

A gráfot kielemezve kapjuk először azt az eredményt, hogy A és C egymás felett legyen, mivel köztük van a legtöbb összeköttetés; 15. Viszont B és D is egymás fölött legyen. Másfelől A-hoz a B közel legyen, mivel 10 összeköttetés van köztük. Tehát az optimális elrendezés, ha nincs más megkötés: vagy D—B—A—C vagy C—A—B—D.



1. ábra

Ahol A, B, C, D az egyes rackeket, a számok az összeköttetések számát jelölik.

A másik módszer, hogy az összes kártya egymás melletti (soros) elrendezéséből (ld. 2/b) kiindulva a paneleket felosztjuk 1,2,. . . . k, és k+1,k+2, ... 2k, stb. csoportokra. Mivel a kártyák egymás melletti távolsága lényegesen kisebb, mint az egymás fölöttieké (kb. 1:10 arány, a panelek középvonalainak távolságát véve tekintetbe), a soros elrendezés alapján történő csoportokra bontás közelítőleg optimális eredményt ad. Ezután a „k" elemszámú kártyacsoportokat a kapott sorrendben egymásfölé helyezzük úgy, hogy a nagyobb összeköttetésszámok közvetlenül, ne átellenben kerüljenek egymás fölé. Ez adja a rackek elrendezését.

2. Logikai kártyák és optimális elrendezésük

A készülékben nemcsak logikai funkciót teljesítő kártyák lehetnek, hanem néhány analóg; erősáramú, stb. panel is.

a) A kártyákrabontás a szimbolikus logikai rajz alapján történik. Ez a művelet kihatással van a később létesítendő nyomtatott huzalozás és a wire-wrap kötések hosszára, ill. a kártyák alkatrésszel való kitöltöttségére. A panelekrebontás során a kisebb funkcionális egységeket építjük össze egy kártyán: pl. mátrixpanel, számláló, stb. Egy másik módszer szerint viszont egy panelre a lehető legtöbb IC (max. 24 db.) kerül, és mindegyik IC toknak teljesen kitöltöttnek kell lennie. Az erősáramú panelek különválasztásánál pl., a teljesítményfélvezetők kerülhetnek az egyik, az ezeket szabályozó áramkör pedig másik panelre.

b) Optimális panelelrendezés: A panelek elrendezésével kapcsolatos a rackek kitöltöttségének mértéke, valamint a wire-wrap huzalozás hossza. Ennél a részműveletnél is vagy a funkcionális szempont, vagy az optimális rackenbelüli helykihasználtság alapján tervezhetünk.

Módszer: A geometriai méretek (a kártyák távolsága, stb.) adottak, így csupán a kártyák sorrendjére kell az optimális elrendezést

megadni. (Az összes kártya fiktív egymás-melletti elhelyezését határozzuk meg, majd ezt csoportosítjuk rackekbe, a már említett geometriai reláció alapján.) A rackben lehetnek rögzített helyű csatlakozók, kártyák, ezt a kötöttséget is figyelembevesszük. Az elrendezés optimuma az, ha a legközelebb azok a panelek kerülnek egymáshoz, ill. a csatlakozóhoz, amelyek egymáshoz a legtöbb összeköttetéssel csatlakoznak, és sorrendben egyre távolabb, amelyek kevesebbel.

A kártyákrabontás műveletének eredményeként adódik, hogy mi lesz az egyes kártyák közötti összeköttetések száma. Ezt táblázatba — vagy szükség esetén többszörös táblázatba — foglaljuk. (A nagyszámú panel alapján rajzolt gráf áttekinthetetlen lenne.) (1. tábl.)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	X
A		3	9	10	5	3	7	12	6	4
B	3		7	3	6	8	4	3	5	9
C	9	7		12	11	4	3	4	9	5
D	10	3	12		7	5	9	3	8	10
E	5	6	11	7		10	3	4	7	8
F	3	8	4	5	10		8	5	11	5
G	7	4	3	9	3	8		3	3	10
H	12	3	4	3	4	5	3		9	5
I	6	5	9	8	7	11	3	9		7
X	4	9	5	10	8	5	10	5	7	

Ahol: A, B. . . I panelek és X rackcsatlakozó. A számok az összeköttetések számát jelölik.

1. táblázat

Az összeköttetések adatai alapján végzett összehasonlító kalkuláció eredménye először az, hogy a C és D, valamint az A és H egymás mellé kerüljön, mert 12—12 összeköttetés van köztük. Hasonló megfontolás alapján a C az E, és F az I mellé kerüljön (a 11 összeköttetésszám miatt). A további adatokat ugyanígy figyelembevéve, valamint az X csatlakozó rögzített helyét, kialakul a végleges sorrend.: X—G—B—I—F—E—C—D—A—H, ha az X a rack baloldalán helyezkedik el. Ez egy lehetséges, közelítőleg optimális elrendezés. (Ugyanezen elv alapján számítógéppel meghatározható lenne a panelek ideális elhelyezése.)

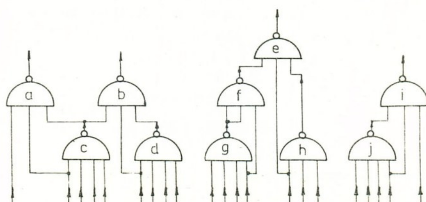
3. *Alkatrészelhelyezés*

Egyrészt az IC-k és a logikai funkciójú diszkrét elemek, másrészt analóg működésű alkatrészek, ill. a külső áramköri elemek; kijelzők, kapcsolók, stb. elhelyezése tartozik ide. Az alkatrészmegválasztás a logikai, ill. kapcsolási rajz, a specifikáció és a katalógusadatok alapján történik, a lehetséges választék figyelembevételével.

a) Az analóg és a kivezetett áramköri elemek elhelyezésének szempontjai: Mivel túlnyomóan különféle diszkrét alkatrészekről van szó, nem adható egy egységes tervezési eljárás. Viszont a közös elv itt is érvényes; azok az alkatrészek kerüljenek közel, amelyeknek a legtöbb összeköttetése van egymás közt. Figyelembe kell venni az alkatrészek méreteit, a melegedési viszonyokat, a zavaró egymásrahatást, stb. Emellett az egyenletes elosztásra, ill. az esztétikai szempontokra is ügyelni kell, valamint a praktikus elhelyezésre: hozzáférhetőség, kezelhetőség, stb. A felsorolt követelmények nyilvánvalóak, mégis szükséges a kihangsúlyozásuk, mert találkozni olyan készülékkel például, ahol biztosítékot cserélni csak néhány elektrolit kondenzátor kiépítése után lehet. Vagy a számkijelző rész nem cserélhető helyértékelemenként, csak együtt az összes, és az is csak úgy, ha az elektronikus vezérlőrészt is kiépítjük.

b) A logikai kártyák alkatrészei dominánsan IC-k, de ezenkívül beépítünk diszkrét alkatrészeket (szűrőkondenzátorok, ellenállások, stb.) is. A logikai elemek elrendezésének módja kapcsolatos a wire-wrap és a nyomtatott huzalozás hosszával, ill. bonyolultságával. (Ezért nem lehet a rendszerből kiragadva a többi művelet követelményeitől függetlenül végezni el az alkatrészelhelyezést.)

Szempontok: Az IC-ket szisztematikusan helyezzük el. A szűrőkondenzátorok helye többnyire adott, az egyéb diszkrét elemek geometriai méreteit külön figyelembe vesszük, a kisebb (1/4 W-os) ellenállásokat a nyomtatott huzalozás tervezése során helyezzük el. A panel széleinél 10 mm-es szabad helyet kell hagyni, a csatlakoztathatóság miatt.



2. ábra

Az elrendezés módszere: A logikai hálózat rajzán a báziselemek (kapuk) vannak feltüntetve. Ezeket IC tokokba csoportosítjuk. A logikai rajz alapján (2. ábra) kijelöljük először azokat a kapukat, amelyeknél egyértelmű, hogy mely IC tokokba kerülnek. Azután meghatározzuk, hogy mely egyforma kapuk közt

van a legtöbb összeköttetés, ill. melyek azok, amelyek egy másik kapuba vagy tokba együtt csatlakoznának. Ezeket helyezzük el egy-egy IC-be.
Közvetlenül a rajzból (bonyolultabb hálózat esetén táblázatból) leolvasható, hogy c és d egy IC-be kerülhet, mert ugyanabba a másik kapuba csatlakoznak. Tehát g és j együtt egy másik IC-be kerül. Az e-f-h;-t szintén egy tokba helyezzük el a közös összeköttetések miatt. Így az elrendezés: „A" IC tok: cd, „B": gj, „C": efh, „D": abi lesz.
Az IC-k elrendezése szintén az összeköttetések számának (2. tábl.) alapján történik, de nem „sorosan", hanem két dimenzióban, mivel az egymás melletti, ill. egymás fölötti IC-k összeköttetései hossza közötti különbség gyakorlatilag nem számottevő.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	X
A		3	1	2	4	1	1	0	5	1
B	3		2	1	1	0	2	2	1	2
C	1	2		3	1	0	0	1	00	0
D	2	1	3		2	1	3	3	3	0
E	4	1	1	2		2	1	2	4	3
F	1	0	0	1	2		4	0	1	4
G	1	2	0	3	1	4		0	0	0
H	0	2	1	3	2	0	0		1	0
I	5	1	0	3	4	1	0	1		1
X	1.	2	0	0	3	4	0	0	1	

Ahol: A, B...I az IC-ket, X a kapocssort jelöli.

2. táblázat

A két dimenzióban történő elrendezés módszere az, hogy kiválasztjuk először azokat az IC-ket, amelyeknek a kapocssorhoz közel kell kerülniük (egyik dimenzió). Ezeket egymáshoz viszonyítva elrendezzük, ami itt BEF vagy FEB sorrend lenne, ha 3 IC-t helyeznénk el egy sorban. Majd kiválasztjuk a második sorba kerülő IC-ket (az összeköttetésszámok alapján), amit az első sorhoz, és egymáshoz viszonyítva elrendezünk:

BEF vagy FEB
AIG GIA.

Ezután hasonlóképpen elhelyezzük a következő sorba kerülő IC-ket is. Egy közelítőleg optimális elrendezés a következő:

```
--X--        --X--
B E F  vagy  F E B
A I G        G I A
C D H        H D C
```

Tehát szimetrikusan kétféle megoldás lehetséges. Az átfordítás lehetőségét kihasználhatjuk, mivel ettől függ a kapocspontok helyzete, és így a wire-wrap kötések hossza. Az IC-ken belül a kapuk, ill. kivezetési pontjaik konkrét kijelölése a nyomtatási vonalak tervezése során történik.

4. A nyomtatott huzalozás megtervezése

Az alkatrészelhelyezés és az összeköttetések adatai alapján kijelölhetjük a felhasználni kívánt csatlakozó pontcsoportokat. Ebből kiindulva elvégezhetjük a már említett szimetrikus átfordítást, aszerint, ahogy ez a később létesítendő wire-wrap huzalozás számára kedvezőbb (a közvetlen összeköttetések lehetőleg egy egyenesbe essenek). A wire-wrap összeköttetéseknél lényegesen nehezebb a nyomtatott huzalozás megtervezése, így ezek optimális hossza az elsőrendű szempont.
Az átfordítással viszont a nyomtatott kötések hosszát nem növeljük.
a) A nemlogikai funkciójú panelek nyomtatási huzalozástervénél meg kell határozni a szükséges fóliaszélességeket a megengedett áramterhelhetőség és feszültségesés figyelembevételével. Az alkatrészelrendezés és a kötési lista alapján huzalelosztási vázlatot készítünk. Ebből látható az összeköttetések eloszlásának egyenetlensége, aminek megfelelően módosítjuk némely vezeték útját. Ezután az alkatrészek megfelelő pontjait a legrövidebb úton összekötjük, ill. kivezetjük a csatlakozó pontcsoportok közötti legközelebbi kapocspontra, és elkészítjük az összeköttetések geometriai kötési listáját a koordinátaadatokat megadva.
b) A logikai kártyáknál a tápfeszültség fóliasáv ugyanazon fésű alakban van kiképezve. Amennyiben nem, akkor külön megtervezzük, figyelembevéve az IC-k és a diszkrét alkatrészek helyét. A csatlakozó pontcsoportok és az IC-k helye már adott. Figyelemmel kell lenni arra, hogy vannak ún. „tiltott pontok" a panelen, pl. a panel szélén levő üresen hagyandó sáv vagy a más potenciálú pontok. Huzaleloszlási vázlatot készítünk, és a nyomtatási vonalakat igyekszünk egyenletessé tenni. Előre, az összeköttetések vázlatos rajzán modellezzük ki a nyomtatási vonalak célszerű útját.
A báziselemeket IC tokokba csoportosítottuk, de nem határoztuk meg idáig, hogy az ekvivalens kapuk, ill. kivezetéseik közül melyik kapu, melyik másikkal legyen összekötve. A kapuk kiválasztását a huzaleloszlási vázlat alapján elvégezhetjük aszerint, hogy a huzalvezetési irányoknak megfelelően közel legyenek egymáshoz. Hasonló szempont szerint a kapuk azonos funkciójú bemeneti pontjait is kijelöljük. Ezután a kapocspontcsoportokból kiválasztjuk, most már pontosan, a csatlakozópontokat, figyelembevéve egyes érintkezők rögzített helyét (pl. tápfeszültség csatlakozó), valamint a vonalvezetési utak egyszerűségét.

Ez kiadja, a logikai rajz alapján, az izopotenciális kivezetési pontok (az IC-k és diszkrét alkatrészek kivezetései és a kapocspontok) közötti összeköttetések listáját. Ezt átírhatjuk koordinátarendszerben értelmezett geometriai pontok sorává. A nyomtatási vonalak útjának effektív megtervezése így már csupán a geometriai adatok alapján lehetséges, ill. erre egyszerűsödik le. A tervezés így lényegesen könnyebb, másrészt a számítógép számára amúgyis az összeköttetések koordinátaadatait kell megadni az NC lyukszalag elkészítéséhez. Ezután a huzalozási vázlatból és a koordinátaadatokból kiindulva az összeköttetéseket a lehetséges huzalvezetési irányok betartásával a legrövidebb úton berajzoljuk. Majd a terv elkészülte után leellenőrizzük, hogy a logikai hálózat rajzával összevetve azzal adekvát-e, nincs-e elkötés, vonalkihagyás, vagy tiltott kereszteződés, ill., hogy volna-e mód egyszerűsítésre.

Ha megfigyeljük, a nyomtatott huzalozás megtervezése után, az izopotenciális geometriai pontok mátrixa (ha ebben az alakban írjuk fel) annyiban módosult, hogy kiegészült a vonalak töréspontjait is tartalmazó mátrixszá. Pl.:

$$A = \begin{bmatrix} k{:}18;6 & k{:}14;8 \\ k{:}18;8 & k{:}21;10 \end{bmatrix}$$

$A \rightarrow B$, és $B = B_1, B_2 \ldots B$

$$B = \begin{bmatrix} k{:}18;6 & t{:}14;6 & -t{:}14;6 & -k{:}14;8 \\ k{:}18;8 & t{:}21;8 & -t{:}21;8 & -k{:}21;10 \end{bmatrix}$$

Ahol + a log. kártya egyik, — a másik oldali huzalozást jelöli. Ez, mint lehetőség, kiindulásként szolgálhatna arra, hogy számítógépes feldolgozásnál a potenciálvonalak topológiai kijelölése közvetlenül a mátrixokon végzett műveletekkel történne. Tehát nem egymást követő sorrendben terveznénk meg az összeköttetések útvonalát, hanem együttesen (párhuzamosan). Ez az eddig alkalmazott sorosan végzett műveletektől eltérően biztosíthatná az optimalitás feltételeinek egyidejű, együttes figyelembevételét. Azonban, ezt a metodikát csak mint lehetőséget említjük.

5. *Kerethuzalozás.*

A wire-wrap összeköttetések mellett meg kell adni a blokkok közötti, ill. az egyéb belső öszszeköttetések tervét is. A szempont itt is a huzalhosszak optimalitása, a célszerűség és a vezetékeloszlás egyenletessége.

a) A blokkok összeköttetései szétbonthatóak legyenek a csatlakozás biztonsága (rögzíthető csatlakozó) és a kábelek védettsége mellett. Ugyanez vonatkozik a hálózati csatlakozásra is. A huzalfajta és a keresztmetszet megválasztásánál az áramterhelhetőséget, jelfeszültségtorzulást és a zavarvédelem szempontjait vesszük figyelembe. A kezelő és kijelzőelemek, stb. huzaljai célszerű, ha kábelkötegenként futnak, pl. erre a célra szolgáló kábelcsatornában.

b) A wire-wrap kötések létesítéséhez adott a rackek, a panelek elhelyezése, és a panelcsatlakozók kapocspontjai közötti összeköttetések listája. Mivel a kapocspontok pozíciói koordinátapontjaik által megadhatóak, az elektromos összeköttetések adatait átírhatjuk geometriai kötések listájává (mátrixává). Ezt követően vázlatot készítünk a lokális huzaleloszlás várható sűrűségéről, majd ennek alapján meghatározzuk a huzalok vezetési irányát. Ennek alapján, a legrövidebb úton — 0° és 90°-os irányokat követve és számításbavéve, hogy egy kapocsponton max. 3 kötés lehet — megtervezzük a tényleges vezetékezési útvonalakat. Mivel a huzalok keresztezhetik egymást, szinte spontán adódik a legrövidebb irány. Ezután a tervet leellenőrizzük.

6. *Összeállítás, bemérés.*

a) A készülék összeépítéséhez, az alkatrészek és a vezetékezés elhelyezési rajzának alapján a számítógép számára megadjuk a koordinátaadatokat, ami elkészíti az NC lyukszalagot. A számítógép egyrészt rendszerezi az összeköttetések létesítésének sorrendjét a holtidő csökkentésére, másrészt a nyomtatott kártyák vezetéséhez elvégzi a tükörképfordítást. Az elkészült NC lyukszalagokat leellenőrizzük, és a hibákat korrigáljuk. A hibátlan gyártásvezérlés alapján elkészítjük a vezetékezést (a nyomtatott és a wire-wrap huzalozást), ill. a többi összeköttetést manuálisan. Majd az elhelyezési rajzok és az alkatrészjegyzék felhasználásával összeállítjuk az áramköröket, ill. a teljes készüléket.

b) A készüléket leellenőrizzük mechanikai és elektromos szempontból is, hogy a terv szerint lett-e összeépítve. Ide tartozik a huzalösszeköttetések és alkatrészbeültetés, ill. az egységek összeállításának kontrollja.

A bemérés történhet manuálisan és NC program szerint is, de mindkét esetben a teszt menetét előre megtervezzük. A tesztelést végezhetjük a funkcionális követelmények teljesítése, vagy az összes bemenőjel-kombinációra adott „válaszok" kiértékelése alapján. A kimenőjelek logikai értékén kívül vizsgáljuk a késleltetés mértékét is. A kártyák bemérésénél hibadetektálásra is mód van. Ezt követi a rackek, majd a blokkok és az egész készülék bemérése, és az esetleges korrekció. Ezután elkészítjük a készülék dokumentációját.

Eredmények

Az alkalmazott tervezési módszer hatékonysága a közelítő optimalitás határain nem jut túl. (Viszont a CAD sem.) A módszerhez nem szükséges nagyszámú lehetséges változatot végigvizsgálni az optimumhoz közeleső megoldás kiválasztása céljából, hanem közvetlen kalkulációval jutunk el a megoldáshoz. Másrészt a rendszertechnika szempontjai szerint szervezett tervezési metodika a készülék kialakítását kedvezőbbé teszi. Az elterjedt manuális eljárásoknál kevesebb időt igényel, a CAD effektív gépidejéhez viszonyítva hosszabb, de a CAD idejét megnöveli az adatelőkészítés és a gépre való várakozás ideje, amellett eléggé drága a gépidő.

Összefoglalás

Logikai áramkörökből felépülő készülékek kivitelezése tervezésénél alkalmazhatunk egy egyszerű, kalkulatív optimumkeresési eljárást. A technológia ismertetése után konkrét példákon mutattuk be a módszer alkalmazását: az áramköri egységek, a logikai kártyák és az alkatrészek elhelyezésén. Az ezen elrendezésből kiindulva, kiegészítő eljárások bevezetésével (pl. az összeköttetések vázlatával való modellezés), a nyomtatott huzalozás, a wire-wrap és az egyéb összeköttetések megtervezése könnyebbé vált, kevésbé időigényessé, a kivitelezés pedig közelítőleg optimálissá. (A nagymennyiségű követelményt egységes egészként fogjuk fel.) Mint a tervezés utóművelete, ide tartozik még a kísérleti készülék összeépítése és bemérése. Javaslatot tettünk ezenkívül egy, az összeköttetések létesítésének számítógépre alkalmazható mátrixmódszerére is. Cikkünkben a manuális tervezés során is alkalmazható szisztematikus optimalizálási eljárást, másrészt a realizációs tervezés szempontjait ismertettük.

*

Irodalom

[1] ÁLLÓ, G.—SIKOLYA, ZS.: Digitális készülékek számítógéppel segített tervezése. Számítástechnika '71. Esztergom. Konferencia. 65—80. old.

[2] ALMÁSI, J.—LEGENDI, T.: Technológiai leírónyelv és fordítóprogramja a nyomtatott áramköri lapokat gyártó ADMAP berendezéshez. Mérés és Automatika 1975/4 XXIII. évf. 136—137. old.

[3] BAGYINSZKY, J.: Integrált áramköröket tartalmazó nyomtatott kártyák optimális fóliatervezésének egy új, gráfelméleti módszere. Számítástechnika '71. Esztergom. Konferencia. 80—98. old.

[4] BERTALANFFY, L. von: Az általános rendszerelmélet problémái (in: KINDLER, J.—KISS, I.: Rendszerelmélet Közg. és Jogi Könyvk. Bp. 1969.) 25—39. old.

[5] BÖRTSÖK, Z. SZIRAY, J.: Nyomtatott huzalozású kártyák számítógépes tervezése. Mérés és Automatika 1974/1 XXII. évf. 23—30. old.

[6] CHESTNUT, H.: A rendszertechnika ipari szemszögből. (in: KINDLER, J.—KISS, I.: Rendszerelmélet. Közg. és Jogi Könyvk. Bp. 1969.) 193—221. old.

[7] CHU, Y.: Digitális számítógépek tervezésének alapjai Műsz. Könyvk. Bp. 1966.

[8] DIÓSI, I.: Automatikus mérések, mérőautomaták. Automatizálás 1972/6 V. évf. 28—35. old.

[9] DRASNY, J.: Számítógépek automatizált tervezése. Híradástechnika 1972/7 XXII. évf. 193—198. old.

[10] DRASNY, J.—KOVÁCS, M.—MEZEI, GY.: Nyomtatási rajzok készítése a TAK—L programmal. Híradástechnika 1972/7 XXII. évf. 210—213. o.

[11] DRASNY, J.—SZIRAY, J.: Logikai áramkörök tesztelése. Mérés és Automatika 1974/12 XXII. évf. 472—476. old.

[12] EMBER, GY.—FELLNER, L.—KÓRÉ, L.: Nyomtatott huzalozású lemezek tervezése kisszámítógéppel. Automatizálás 1974/3 VII. évf. 14—20. old.

[13] KALOCSAY, K.: KONTASET építőszekrényrendszer a korszerű készüléképítésért. Finommechanika-Mikrotechnika 1975/4 XIV. évf. 97—103. old.

[14] KOSZÓ, G—SZIRAY, J.: Hátoldali huzalozás tervezése. TAL—2 program. Híradástechnika 1972/7 XXIII. évf. 215—220 old.

[15a] KOVÁCS, GY.: Elektronikus berendezések retkábelezési kérdései I. Mérés és Automatika 1975/1 XXIII. évf. 9—14. old.

[15/b] KOVÁCS, GY.: Elektronikus berendezések keretkábelezési kérdései II. Mérés és Autonatika 1975/6 XXIII. évf. 202—208. old.

[16] KOVÁCS, M.—MÁTÉ, L.—VINCZE, Á.: Nyomtatott kártyák huzalozásának tervezése számítógéppel. Mérés és Automatika 1974/5 XXII. évf. 171—175. old.

[17] SZILÁGYI, M.—NÉMETH, P.: Koordinátaforrasztó berendezés. Automatizálás 1974/7 VII. évf. 12—14. old.

[18] VINCZE, Á.: Számítógépes tervezés részproblémái a digitális technikában. Finommechanika 1972/7 XI. évf. 209—212. old.

[19] WICKES, W. E.: Integrált áramkörös hálózatok logikai tervezése Műsz. Könyvk. Bp. 1973.

● ● ●

KOVÁCS PÉTER - NYIRI GÉZA
(Magyar Nemzeti Bank) (INFELOR)

SZÁMÍTÁSTECHNIKAI ÜZEMMÓDOK – SZÁMÍTÁSTECHNIKAI HÁLÓZATOK

A szerzők a harmadik generációs számítógépek hálózatos környezetben való felhasználásának lehetőségeit ismertetik cikkükben. Ennek keretében áttekintést adnak a számítógépes adatátvitel fejlődésének főbb állomásairól. Összefoglalják az alkalmazható üzemmódokat, kiemelve

- **a távolsági kötegelt feldolgozást,**
- **az időosztásos feldolgozó rendszerek létesítésének kérdéseit.**

A cikk komplex módon tárgyalja a távadatfeldolgozó rendszerek főbb jellegzetességeit, mindenekelőtt az adatátviteli kisszámítógépek alkalmazásának kérdéseit.

ETO: 519. 687. 4:681. 324

Számítógépes adatátviteli rendszerek fejlődése

A számítástechnika fejlődési folyamatának az a szakasza, amely a számítástechnika és a távközléstechnika integrálásának kezdetétől a komplex információs rendszerek kialakításáig — azaz napjainkig — tartott, jól elkülöníthető fokozatokra bontható.

Az 1960-as évek közepéig terjedő időszakot az integrálódási folyamat megindulása, az évtized második felét az evolúció felgyorsulása, a hetvenes évek elejét pedig a revolúció kezdete jellemzi.

Az integrálódási folyamat kezdetének időszakában a távközlést és számítástechnikát sok rendszerben közvetett módon, másodlagos adathordozók közbeiktatásával kapcsolták össze; ezt az eljárást nevezik off-line távadatfeldolgozásnak. A korai számítástechnikát a soros, majd a multiprogramozásos alapon történő helyi kötegelt (adagolt) feldolgozás (batch processing) jellemezte. Nyilvánvalóvá váltak a magas szintű programozási nyelvek és az operációs rendszerek használatának előnyei.

Az evolúció felgyorsulásának időszakában terjedtek el széles körben a fejlett architektúrával és operációs rendszerrel rendelkező közepes és nagy teljesítményű számítógépek. Hatékony adatátviteli programcsomagokat hoztak létre. Hardware-el megvalósított adatátviteli vezérlőegységeket fejlesztettek ki.

Rohamosan növekedett az adatvégállomások (a terminálok) száma és választéka.

Elterjedt a számítógép távolról történő online használata, először csak mint távolsági kötegelt adatfeldolgozás (remote batch processing).

Megkezdődött az ipari, valós idejű (real-time) folyamatirányító rendszerek térhódítása.

Real-time adatbank-orientált rendszereket szerveztek, amelyek időveszteség nélkül, de legalábbis a számítógéppel kiszolgált folyamat időléptékéhez képest gyorsan, igény alapján adják meg a választ az összes, on-line kapcsolt felhasználónak.

További fejlődést jelentett az időosztásos (time-sharing) rendszerek megjelenése.

A hatvanas évek utolsó harmadában a második, majd a harmadik generációs kisszámítógépek száma igen gyors növekedésnek indult, amelyeknek ára az újabb és olcsóbb gyártástechnológiák alkalmazása révén erősen lecsökkent. Ennek köszönhető, hogy a központi feldolgozó számítógépet egyre több „intelligens" kisegítő kisszámítógép vette körül és a távadatfeldolgozó rendszerek felépítése alaposan megváltozott.

A rendszerben flexibilis, programozással módosítható tulajdonságokkal rendelkező adatátviteli számítógépek jelennek meg, amelyek az adatátvitel vezérlésén túlmenően a legkülönbözőbb előfeldolgozási és kisegítő feladatokat is ellátják. Ezek funkcióik szerint

- adatátviteli processzorok
- front-end processzorok
- adatkoncentrátorok
- intelligens terminálok
- komplex terminálok

lehetnek. Ezekben a rendszerekben tehát már több számítógép összekapcsolásával jön létre a távadatfeldolgozó hálózat.

A hagyományos távközlési szolgáltatásokat extenzíven alkalmazzák az adatátvitel lebonyolítására. A postai távközlési rendszereket feljavítják, megbízhatóságukat, adatátviteli sebességüket fokozzák.

A revolúció folyamatát azon igény kielégítése ösztönözte, hogy az egyes önellátó számítástechnikai előfizetői csoportosulások szolgáltatási, területi széttagoltságát megszüntessék,

komplex számítástechnikai hálózatot hozzanak létre.

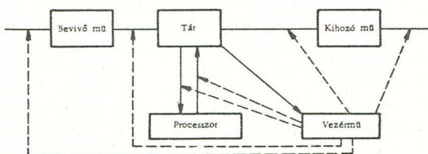
Az ilyen komplex, többszámítógépes hálózat, olyan autonóm távadatfeldolgozó rendszerek összessége, amelyben az egyes rendszerek tetszőleges párosításban interaktívan részesedhetnek egymás erőforrásaiból. Bármely előfizetőnek a saját központi számítógépe szolgáltatásán túlmenően, magasabb szintű rendszerszolgáltatás is nyújtható.

A számítástechnika erőforrásai közüzemi szolgáltatásként vehetők igénybe, ezt nevezik resource sharingnek, erőforrásos megosztásnak. A resource sharing hálózatokban általános, hogy az egyes központi számítógépek nem közvetlenül, hanem kisebb számítógépek bevonásával realizált nagy sebességű hálózat — úgynevezett magas szintű hálózat — útján kommunikálnak egymással. A hetvenes évek jellemzője éppen az ilyen új, kimondottan számítógépes adatátvitel céljára létrehozott nagy sebességű digitális adatátviteli hálózatok megjelenése, és általuk a számítógépek országos (sőt nemzetközi) méretekben történő összekapcsolása.

A számítástechnika fejlődési folyamatának állomásai

Futólag áttekintettük a számítógépes adatátviteli rendszerek fejlődési folyamatát, most időzzünk el egy kissé az egyes lépcsőfokon.

Korai rendszerek



1. ábra.

Az első és részben még a második generációs számítógépek idején — a hardware (viszonylag) alacsony szintű megbízhatóságának következményeként — az ember és a számítógép kapcsolata is alacsony szintű volt, vagyis a gép üzemeltetői és felhasználó megelégedtek azzal, ha néhány óráig hibátlanul tudták működtetni a számítógépet. Ebből következik, hogy a gépek gyakorlati felhasználását kényelmessé és gazdaságossá tevő eszközök tára — amit ma operációs rendszernek nevezünk — csupán a felhasználást egyáltalán lehetővé tevő eszközökből állt, amelyek jórésze hardware úton került megvalósításra, és egy laza, heterogén halmazt alkotott. Az akkori rendszersoftware funkciói

— a hardware-ba való kezdeti (assembly, autokód) programvitelre,
— a programok futásának követése (pl. ellenőrző pontokon kiírás, megállás stb.),
— programok szövegkezelésszerű módosítása,

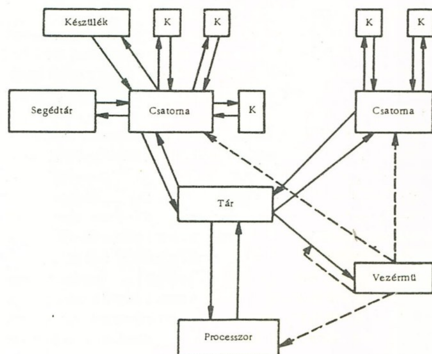
mint fő funkciókra korlátozódtak. A rendszer alacsony színvonala folytán az input-output műveletek végzése közben a processzor teljesen, a vezérmű nagyrészt kihasználatlan volt. Hardware-aspektusokból vizsgálva a korai számítógépeket megállapítható, hogy az ún. klasszikus számítógépeknél a tár központi helyet foglal el. Az információ az input berendezésektől ide fut be és innen jut ki (el) az output berendezésekhez. A tárból kapja a vezérlő alrendszer a programot és feladatokat ad a többi alrendszernek. A processzor szintén a tárból kapja az adatokat a vezérlő alrendszer irányítása szerint és a feldolgozott adatokat e tárba küldi vissza.

A számítógéptervezők, konstruktőrök alapvető tevékenysége

— a központi egység működésének megfelelő kialakítására,
— a különböző egységek közötti összeköttetések megoldására,
— a perifériális egységek csatlakoztatására

irányult.

Korszerű számítógépes rendszerek



2. ábra

A korszerű számítógépeknél a I/0 berendezéssel nem közvetlenül, hanem csatornavezérlésen keresztül csatlakoznak a tárhoz. A csatorna a központi tárban tárolt parancsok szerint önállóan működik. Feladata, hogy a

vezérmű irányítása mellett egy vagy több perifériális készüléket kiválasszon és azzal, vagy azokkal kommunikáljon.

A hardware fejlődését a mai modern operációs rendszerek kialakítása követte. A technikai színvonal rohamos emelkedése teremtette meg a lehetőséget arra, hogy ne csak „valahogyan", hanem gazdaságosan, kényelmesen használjuk a számítógépeket. Természetesen a modern operációs rendszerekre nemcsak kényelmi és gazdaságossági szempontokból volt szükség, hanem a harmadik generációnál megjelenő fejlett és éppen ezért komplikált hardware biztosította lehetőségek kihasználása céljából is.

A fejlett operációs rendszerek az alábbi funkciók megvalósításában támogatják a rendszer felhasználóját, üzemeltetőjét:

— feldolgozási folyamatok indítása és megszüntetése,
— a folyamatok végrehajtásának vezérlése,
— a folyamatok végrehajtása során felmerülő különleges helyzetek kezelése,
— a hardware-erőforrásokhoz való hozzáférés biztosítása a folyamatok számára,
— a számítógéprendszerben tárolt információ védelmének biztosítása és a hozzáférés irányítása,
— a folyamatok közötti információcsere megszervezése és a folyamatok szinkronizálása.

A számítógép üzemeltetője az operációs rendszertől olyan szolgáltatásokat vár, amelyek lehetővé teszik a rendszer működése közben a hozzátartozó hardware-eszközök maximális kihasználását. Ez a stratégia az alapja a kötegelt üzemmódban dolgozó rendszereknek, ahol az elvégzendő munka előre rögzített „feladatkötegek" formájában érkezik a számítóközpontba, és a program a feldolgozás során kapott eredményeket egy tömegben közli. Az operációs rendszerek másik fajtája az időosztásos rendszer, amelyben a felhasználókat párhuzamosan, interaktív módon kell kiszolgálni és a feladat megoldásához a felhasználó a számítógéppel folytatott „párbeszéd" során jut el.

Vizsgáljuk meg a különböző üzemmódú rendszerek tulajdonságait.

1. Kötegelt (adagolt) feldolgozás (batch processing)

A kötegelt üzemmódban dolgozó rendszereknél az adatgyűjtés és rögzítés a számítógépes folyamatoktól elkülönült. Az adatok beadása, illetve az eredmények közlése egytömegben történik.

Az operációs rendszer felügyelő programja a beérkező vezérkártyák alapján nyilvántartja és indítja a programokat. A programok vagy közvetlenül a futás előtt kerülnek fordításra, vagy a programkönyvtárból töltődnek be a munkatárolóba.

A futás megkezdését időponthoz köthetjük. Az input beolvasása, illetve az output kiírása a gépteremben levő perifériák igénybevételével történik.

A jelenleg Magyarországon működő operációs rendszerek által vezérelt számítógépek általában ilyen üzemmódban dolgoznak.

A hardware- és software-szervezés fő célja a központi egység minél teljesebb leterhelése.

A hatékony központi egység kihasználása érdekében törekedni kell

— az operátor beavatkozások számának csökkentésére,
— a perifériák függetlenített működésére,
— a programok automatikus kezelésére,
— a programok futásának átlapolására.

Hardware szervezés

A központi egységnél alkalmazott megoldások:

— a megszakítások kezelése,
— a csatornavezérlés,
— a multiprocesszing.

A megszakítások szerepe kettős: egyrészt lehetővé teszi a programok futásának átlapolását, másrészt jelzi a számítógép egyes részeinek az állapotát géppel vizsgálható módon.

Hiába van azonban megszakításrendszer, amely többek között jelzi, hogy mikor várakozik a vezérlőmű, ha az I/O műveletek vezérlését nem tudjuk függetleníteni. Ezért a központi egységbe további vezérlőműveket építettek be. A fő feldolgozóművet a fővezérlőmű (main control) vezérli, az I/0 műveletek lebonyolítását pedig az átviteli vezérlőművek (block control) végzik.

A multiprocesszing berendezések központi tárolóját több vezérlőmű vagy/és több feldolgozómű használja. Az átviteli vezérlőmű és a hozzátartozó feldolgozómű tulajdonképpen a csatornákat irányítják.

Kétféle csatornatípust alkalmaznak, úgymint

— a szelektorcsatornákat nagyobb adattömeg összefüggő, nagy sebességű átvitelére,
— a multiplex csatornákat lassú perifériális egységek csatlakoztatására (megszakítás jelenként történik).

Software-oldalról elemezve a kötegelt adatfeldolgozást megállapítható, hogy a feldolgozást vezérlő operációs rendszer komponensei két csoportot alkotnak. Az egyik csoportba a *feldolgozási programok*, míg a másik csoportba a *vezérlő programok* tartoznak.

A feldolgozási programok a programozási nyelvek fordítóprogramjaiból, alkalmazási

programok bizonyos részeiből, valamint segédprogramokból (utility) állnak. A vezérlő programok első közelítésben három nagy csoportba oszthatók:

— system management, amelynek rutinjai logikai kapcsolatot létesítenek a hardware és az operációs rendszer többi része között,
— job management, amelynek rutinjai logikai kapcsolatot létesítenek a vezérlő programok és a feldolgozási programok között,
— data management, amelynek rutinjai software kapcsolatot létesítenek a feldolgozási programok és a számítógéprendszerhez tartozó külső tárolók között.

A vezérlő programok legfontosabb funkciói a következők:

— a rendszer folyamatos működésének biztosítása,
— optimális gazdálkodás az erőforrásokkal,
— a job-ok prioritásának a kezelése.

System management vagy supervisor

Az ide tartozó rutinok alapfunkciója a megszakítások feldolgozása. Ezzel kapcsolatban az első feladat a megszakítások típus szerinti osztályozása, majd pedig a megfelelő megszakítás feldolgozó rutin meghívása. A supervisor másik alapvető tevékenysége a job-ok végrehajtásra való előkészítése. (Egy job egy vagy több, általában logikailag összetartozó programokból álló, a számítógépen történő végrehajtásra előkészített munkaegység.)

Job management

A vezérlő programok ezen csoportjának elsőrendű feladata a job-ok végrehajtásának irányítása, vezérlése.
Egy job végrehajtásához a következő, lényeges software- és hardware-erőforrások specifikációjára van szükség:

— a job, valamint a hozzá tartozó felhasználói programok és file-ok leírására,
— a szükséges hardware-erőforrásokra.

Az erőforrások leírásán kívül a job végrehajtásához meg kell adni azokat a feltételeket, amelyeknek teljesülése a job-ok, ill. az egyes job-step-ek (minden job-step egy-egy önállóan végrehajtandó programot jelent a job-on belül) feldolgozásához szükségesek. Ezen feltételek leírása a job control nyelvben feltételes, illetve vezérlésátadási utasítások révén lehetséges.

Data management

A vezérlő programok utolsó csoportjának feladata az operációs rendszeren belül az adatok kezelése.
Az adatkezeléssel kapcsolatos tevékenységek fő célja, hogy a file-ok kezelését minél jobb hatásfokkal hajtsák végre és ugyanakkor rugalmasak, jól használhatók legyenek. A file-ok kezeléséhez — az input-output műveletekhez — a következő lényeges tevékenységek tartoznak:

— adatok olvasása,
— adatok írása,
— rekordok blokkosítása, blokkok szettordelése,
— az írási, olvasási és feldolgozási tevékenységek párhuzamosítása,
— file-cimkék kezelése,
— file-kötelek automatikus kezelése,
— input-output hibák kezelése.

Ezen célok eléréséhez megfelelő file-szervezési, hivatkozási, katalogizáló stb. módszerekre van szükség.
A file-szervezésnek az alábbi változatai használatosak:

— soros (serialis)
— sorrendi (szekvenciális)
— mutató szerint sorrendi (index-szekvenciális)
— közvetlen (direkt).

Az adatokhoz való hozzáférés lehet: szekvenciális és véletlen (random).

2. *Távolsági kötegelt feldolgozás* (remote batch processing) A távolsági kötegelt feldolgozás közös vonásai a helyi kötegelt feldolgozással: az adatgyűjtés és rögzítés off-line, az adatok beolvasása, ill. az adatok beadása, az eredmények közlése egy tömegben történik meg. Lényegesen eltérő vonás viszont, hogy az input adatok beadása és/vagy az eredmények közlése a gépteremtől távoli periferiális egységeken ún. terminálokon történik meg.

A távolsági kötegelt feldolgozást végző számítógépek többnyire — rendszerint egyidejűleg is — helyi kötegelt feldolgozást végeznek.
A távolsági kötegelt feldolgozásnak két különböző típusa van. A különbség a kívülről érkező adatokat feldolgozó programok idnítási módjában rejlik. Az egyik esetben ez csak a gépteremből lehetséges, a másik esetben a terminálról is indítható a program.
Távolsági kötegelt állomásként (remote batch terminál) többnyire a szokványos I/0 egységeket alkalmazzák, tehát:

— a kártyaolvasót
— a gyorsnyomtatót
— a lyukszalagolvasót
— a kártyalyukasztót.

Mágnesszalag- vagy lemezegységek is szolgálhatnak remote batch terminálként off-line, tehát közvetett adatátvitelre. Ebben az esetben a központi egység csak a teljes adatmennyiség átiviterét irányítja, s a beérkező adatokat később egy külön program, vagy ru-

tin dolgozza fel. Távolsági kötegelt feldolgozásnál az operációs rendszernek a távadatátvitellel kapcsolatos tevékenységet is folytatnia kell.

Ha szükség van arra, hogy valamely futó programból lehessen kapcsolatot teremteni valamelyik terminállal, akkor az operációs rendszert ún. telekommunikációs, azaz hírközlő résszel kell kiegészíteni. Ez nyilvántartja az egyes adatátviteli vonalakat, figyeli, melyik vonal foglalt, és azt melyik program használja. Átviteli igény felmerülése esetén létrehozza a megfelelő összeköttetést, üzembe helyezi az érintett berendezéseket.

Üzenetet küld a terminál kezelőjének, amelyben közli, melyik programhoz milyen jellegű adatokat igényel. Értelmezi a kapott válaszüzenetet, vagy érzékeli adott berendezés indítását, és ezután a lebonyolítást átadja az I/0 kezelő rutinoknak.

Az átvitel végeztével megszünteti a kapcsolatot és a nyilvántartásban szabaddá teszi az erre az átvitelre lefoglalt kapacitásokat.

Egy fokkal fejlettebb rendszereknél a terminál kezelője nemcsak nyugtázó és indító üzeneteket küld, hanem maga specifikálhatja, hogy melyik perifériákat fogja használni (ha terminálként nem egy vagy két berendezés, hanem egy egész periféria-csoport szolgál), hogy melyik perifériára kéri az eredményeket, illetve hogy azokat egy másik állomásra (terminálra) kívája.

A legmagasabb szervezettségű távolsági adagolt feldolgozású rendszereknél a terminálokról megszakítást lehet kiváltani, így mód van a feldolgozásnak a terminálról való indítására. Előnyös lehetőséget teremt az a megoldás is, amelynél a központi feldolgozó egység önállóan kezdeményezi a vonalkapcsolatot és a terminál kezelőjének jelenléte nélkül gyűjti be a feldolgozandó adatokat vagy közli az eredményadatokat.

Időosztásos feldolgozó rendszerek
(time sharing processing)

Míg a kötegelt feldolgozás elsődleges célja a számítógép különböző egységeinek állandó munkában tartása volt, addig az időbeosztásos rendszerek elsősorban a felhasználó közvetlen géphez fordulását biztosítják úgy, hogy minden felhasználó azt érezze, egyedül használja a számítógépet.

A time-sharing rendszerek többnyire független felhasználókat szolgálnak ki, akik egymástól eltérő és független problémákon, különböző programnyelveken dolgoznak és interaktív tevékenység keretében használják a számítógépet.

A felhasználók — programozni tudó problémamegoldó mérnökök, tudományos kutatók, vagy programfejlesztők — feladatuk megoldását a számítógéppel távolról folytatott intenzív párbeszéd útján, lépésről lépésre keresik meg és a folyamat végén közvetlenül megkapják az eredményt.

A programokra nem jellemző az ismételt futtatás. A probléma-megoldó ember és a számítógép kapcsolata nagymértékben megjavul a kötegelt feldolgozáshoz képest. Az ember közvetlenül és azonnal ellenőrizheti ötletei életrevalóságát és a megoldás keresése közben végrehajtott módosítások kihatásait. A számítógéppel általában nagyon egyszerű és így gyorsan elsajátítható nyelven „társalog". Minden távoli felhasználónak az az illúziója, hogy térben és időben visszakerült a számítógéphez és azt egyedül használja. Az illúzió oka, hogy minden egyes felhasználóhoz egy látszólagos, virtuális számítógépet rendel a rendszer. A virtuális számítógép csak logikailag létezik, fizikailag a rendszer kijelölt erőforrásait csak egy-egy időszeletre birtokolja minden egyes felhasználó.

Az időszelet lehet fix vagy dinamikusan változó hosszúságú, időtartama azonban elegendő hosszú a számítógép számára egy-egy részprobléma megoldásához és elegendő rövid az ember időléptékéhez képest (pl. 8—10 ms).

A rendszer belső adminisztrációja viszonylag felduzzad, ezért — bár a felhasználó problémáinak megoldása felgyorsul, és az ember kihasználtsági foka megnövekszik — a számítógép kihasználtsága közepes szinten marad. Ezt elkerülendő a holtidőben gyakran a korábban belőtt programnak ismételt, kötegelt feldolgozására használják a rendszert.

A time-sharing rendszer szolgáltatást nyújt a felhasználóknak, rendelkezésre bocsátja a számítástechnikai eszközöket azoknak, akik nem engedhetik meg maguknak, hogy önálló számítógépet szerezzenek be.

Az időosztásos rendszereknél sajátos terminálokra van szükség. Egyrészt mivel egyszerre 100—200 felhasználó is igénybe veheti a rendszert nem okoz problémát, ha viszonylag lassú az adatbevitel, másrészt a rendszerhez való hozzáférés lehetővé teszi a párbeszédes üzemmódot. Ezért az időosztásos rendszereknél interaktív terminálokat alkalmaznak.

Ilyenek:

— a telexgép
— a képernyős megjelenítő (display),
— a speciális lekérdező egységek (bankokban, utazási irodáknál, légiforgalmi társaságoknál).
— a grafikus megjelenítő.

Az időosztásos rendszerben az operációs rendszer fő feladata az aktív felhasználók és igényeik nyilvántartása, ezek alapján az erőfor-

rások elosztása. Az operatív tár felosztása — amelyet egy rendszerprogram végez — lapszervezéssel (paging), vagy görgesd be — görgesd ki (rol-in rol-out) elv alapján történik.

Hogy a time-sharing interaktivitását ki lehessen használni, át kellett alakítani a fordítóprogramokat úgy, hogy lépésenként tudjon a fordítóprogram kompilálni és megjegyzéseket kiadni.

Valós idejű feldolgozás (real-time processing)

A való idejű feldolgozás sokban hasonlít az időosztásos működéshez, ezért sokan az utóbbit az előbbi válfajának tekintik.

Közös vonásaik:

- az adatgyűjtés és rögzítés on-line jellegű,
- mindig egy-egy adat vagy adatlánc kerül feldolgozásra,
- a vezérlőprogram a beérkező adattípusoknak megfelelő programot a beérkezés alapján indítja,
- egyetlen gépre számos terminált kötnek,
- a feldolgozás eredményei is lépésenként kerülnek közlésre.

A két rendszer közös fő különbsége:

a valós idejű rendszerben a gép ms-on belül reagál egy beérkezett adatra, az időbeosztásnál ez a válaszadási idő s nagyságrendű is lehet.

A valós idejűnél nincs időmegosztás és a bejelentkező terminálok közül sokszintű prioritásrendszer alapján választ a vezérlőprogram.

Egy-egy rendszer mindig egyetlen célt szolgál csupán. Ez valamilyen irányítási, vezérlési feladat vagy valamilyen speciális tájékoztató rendszer lehet.

Hardware-szervezés

A valós idejű feldolgozási rendszerek alapvetően két ponton térnek el a hardware szempontjából az előző fejezetekben említett rendszerektől. Ezek az adatátviteli vonalak és a terminálok.

Az adatátviteli vonalak kivétel nélkül ún. szimplex üzemmódban, azaz csak egy irányban alkalmasak az adatátvitelre. Ez azért van, mert a terminálokat ennél a rendszernél vagy csak adatgyűjtésre, vagy csak eredményközlésre használják. Ezért az ilyen terminálokat egyutas állomásnak nevezik (single-way terminál). Ezek az egységek más pontokon is eltérnek a gazdasági adatfeldolgozásban használatos I/0 egységektől.

Az input egységek főleg mérőműszerek vagy érzékelő berendezések, amelyek vagy digitális működésűek, vagy egy (analóg-digitális) átalakítón keresztül csatlakoznak a hálózatba. Output egység többnyire valamilyen műszaki szabályozó elem (közvetlenül vagy digitális-analog átalakítón keresztül), amely kapcsolókat állít vagy csapokat nyit meg, illetve zár el, de lehetnek különböző információközlő egységek, amelyek például eredményjelzés, vagy optimális sebességközlés céljára szolgálnak.

Egyes rendszereknél a beérkező adatokat, a részben feldolgozott adatokat vagy/és az eredményeket adatbankban tárolják, ahonnan azok másfajta üzemmódban (például adagolt feldolgozás) lehívhatók, illetve az adatbank egyes adatai (például a terv jellegű adatok) ilyen módon is bevihetők.

Az input berendezés, ha közlendő adat jelenik meg, azonnal kapcsolatot teremt a központi egységgel, és a tároló fenntartott helyére átviszi az adatot. Így egy terminál „bejelentkezése" ennél az üzemmódnál nem a kapcsolatfelvételre és az adatközlésre irányuló igényt jelzi, hanem azt, hogy a tároló meghatározott helyén egy adat vár feldolgozásra. Egyes input berendezések működése eltér ettől. Ezek csak akkor adnak jelzést, ha a központi egység lekérdezi őket. Ez tulajdonképpen a figyelt állapot periodikus ellenőrzését jelenti. (Az azonnal bejelentkező berendezések bizonyos határok túllépését, veszélyt, nem megfelelő működést jeleznek.)

Software-szervezés

A valós idejű feldolgozással működő gépek operációs rendszere viszonylag egyszerű. Ennek az az oka, hogy általában kevés számú feldolgozó programmal dolgoznak ezek a rendszerek, és a programok többnyire állandóan a munkatárolóban vannak. A figyelő programoknak csak azt kell nyilvántartaniok, hol vannak az egyes beérkezett adatok és milyen bejelentkezések történtek.

A rendszer működésének nehézségeit az okozza, hogy igen rövid időn belül kell egy-egy beérkező adatot feldolgozni, ugyanakkor az adatok esetenként igen sűrűn érkeznek és nem lehet azokat sokáig várakoztatni. Ezért annak megfelelően, hogy az egyes vonalaknál milyen fontosságú információ érkezik, igen finom beosztású prioritás-értéket rendelnek az egyes vonalakhoz.

A beérkező bejelentkezéseket a rendszer listázza, és a tételeket a prioritás-érték alapján dolgozza fel. Nyilvánvaló, hogy a prioritásérték a várakozás időtartamával erősen nő. Nemcsak a listán belül filgyeli a prioritást, hanem a futó feldolgozás prioritási értékét is figyelembe veszi. Ha magasabb prioritású adat érkezik, a feldolgozást megszakítja.

A rendszerben futó felhasználói programok kétféle jellegűek:

vagy az adatbank kezelésére szolgálnak, vagy

egy tervezett értéktől való eltérést és a javítás módját állapítják meg. Természetesen ettől eltérő jellegű programok is léteznek (ütemezés, értékszámítás), de ezek inkább határesetek.

A távadatfeldolgozó rendszerek jellemző tulajdonságai

Egy távadatfeldolgozó rendszer fizikailag adatátviteli hálózatból és adatállomásokból áll.

adatátviteli hálózatból és adatállomásokból továbbítására alkalmas távközlési hálózat, távolsági adatátvitelt biztosító közeg: légvezetékek, kábelek, rádióösszeköttetések, távközlési műholdak, valamint az ezekhez tartozó kapcsoló központok, átalakítók és egyéb adatátviteli berendezések összessége.

Az információ továbbítását elemi, bitsoros működésű adatcsatornák végzik. Ezeket a csatornákat néha közvetlenül, általában azonban tér-, idő- vagy frekvenicaosztás útján adatvonalak realizálják.

Az adatállomások közötti összeköttetések lehetnek
— közvetlenek,
— felfűzésesek,
az összeköttetések egyrészt azonban kapcsolóközpontok hozzák létre több független adatvonalszakasz átmeneti egymáshoz rendelésével.

A kapcsolóközpontok „kapcsolásmódja" tekintetében megkülönböztetünk:
— vonalkapcsolást (line switching) és
— üzenetkapcsolást (message switching).

Vonalkapcsolás esetén a telefonközpontok megszokott módján, közvetlen fizikai kapcsolat jön létre az adatcserében résztvevő adatállomások között.

Üzenetkapcsolásnál az átvinni kívánt információt átmenetileg tárolják, s majd később továbbítják.

Az adatállomások két csoportba oszthatók:
— számítógépes adatállomások (ahol feldolgozó számítógép működik)
— adatvégállomások.

A számítógépes adatállomáson a feldolgozó számítógéphez lokális háttértárak és input-output perifériák is tartoznak. A központi számítógépeket az adatátviteli hálózathoz általában input-output (multiplexer) csatorna kapcsolja.

A hálózat nem közvetlenül csatlakozik az input-output csatornára, hanem adatátviteli vezérlő egységen keresztül. Ez a vezérlőegység lehet egy front-end processzor, amely tulajdonképpen egy kis számítógép. A front-end processzor átveszi a központi számítógép adatátviteli programcsomagjának jelentősebb funkcióit, ellátja az adatátviteli vonalak fizikai-logikai vezérlését. Alkalmazása a központi számítógépben tár- és processzorkapacitást szabadít fel. Az adatvonalak és az átviteli vezérlőegység illesztésére — analóg átvitel esetén — modemek (modulátor-demodulátor) szolgálnak.

A hálózat számítógépes adatállomással átellenes végén csatlakoznak be az adatvégállomások, amelyek szintén modulátorral illeszkedhetnek a rendszerhez.

Az adatvégállomás perifériális berendezése a terminál, amely terminál vezérlőegységből és egy vagy több input-output egységből, más szóval terminálegységből áll.

Az adatvonalak tulajdonságai

Az adatáviteli hálózat „ágait" adatvonalakkal realizáljuk. Adatátviteli sebességük szerint az adatvonalakat a következő csoportokba soroljuk:
— kissebességű (keskenysávú) vonalak 300 bit/s átviteli sebesség alatt,
— középsebességű (hangfrekvenciás) vonalak 300—9600 bit/s átviteli sebességgel,
— nagysebességű (szélessávú) vonalak 9600 bit/s feletti adatátviteli sebességgel.

Az adatátviteli vonalak üzemmódja lehet:
— szimplex,
— félduplex,
— duplex

A szimplex vonalakon egyirányú információáramlás történik, amelyek egyszerű kéthuzalos összeköttetéssel valósíthatók meg.

A félduplex vonalak felváltva küldenek mindkét irányban üzeneteket és vezérlőjeleket is, középsebességű átviteli rendszerekben terjedtek el. Előnyök az egyszerű kéthuzalos összeköttetés.

A duplex vonalak mindkét irányban egyidejűleg vihetik át a hasznos információkat és a vezérlőjeleket. Közép- és nagysebességek esetén négyhuzalos összeköttetést alkalmaznak.

Az adatátvitel során az információ mindig valamilyen formában felbontásra kerül, és ezeket a felbontási egységeket — biteket, karaktereket, blokkokat, szavakat stb. — időben egymás után adjuk a vonalra.

Ha az egyes karakterek bitjeit egyszerre, de magukat a karaktereket egymás után visszük át, akkor bit-paralell vagy párhuzamos átvitelről beszélünk.

A gyakarlati rendszerekben ma sokkal nagyobb jelentősége van a bit-soros vagy egyszerűen soros adatátvitelnek, amely háromféle módon valósítható meg. Ezek:
— a szinkron átvitel
— aszinkron átvitel
— az impulzus-folyam átvitel

Analóg és digitális vonalakat egyaránt felhasználhatunk átvitelre.

Analóg vivőfrekvenciás átvitel esetén az eredeti digitális jeleket frekvencia transzlációnak, modulációnak vetjük alá. A vivőfrekvenciás rendszerek három modulációs eljárást alkalmaznak:

Amplitúdómodulációt (AM)
Frekvenciamodulációt (FM)
Fázismoduláció (PM)

A digitális információt moduláció nélkül adunk a vonalra. Digitális vonal az egyenáramú átvitellel dolgozó *távíró* és telex vonal.

Adatállomások összekötéseinek módjai

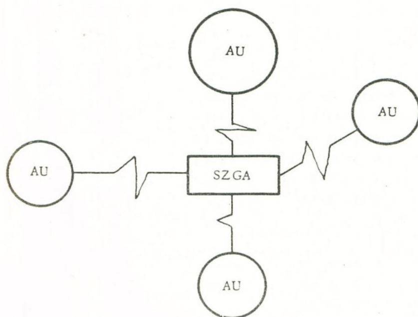
Az adatátviteli hálózatok kiépítésénél a hagyományos távközlési hálózati formák valamelyikét követik. Az egyetlen feldolgozó központ és a köré telepített adatvégállomásokat összekapcsoló hálózat gyakori formája a csillaghálózat.

Ez a forma akkor előnyös, ha a feldolgozó központ a geometriai középpont környezetébe telepíthető, az egyes adatvégállomások pedig nem esnek túl közel egymáshoz a számítógéphez való távolságukhoz képest.

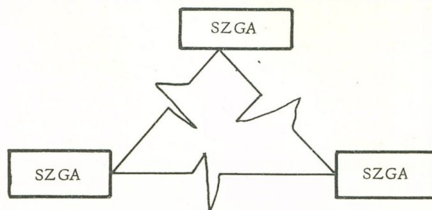
Olyan bonyolult hálózatokban, ahol többé-kevésbé egyenrangú feldolgozó központokat kell összekapcsolni, leggyakoribb a hurkolt vagy más néven rácsos hálózati forma.

Az adatállomások közötti összeköttetés lehet:

— közvetlen összeköttetés (vagy pont-pont összeköttetés) két adatállomás közötti fixen telepített vonallal,
— felfűzős összeköttetés, mely tovább bontható soros és parallel felfűzéses hálózatra, és amely a többoldalú összeköttetések tipikus többpontos hálózati formája,
— kapcsolt összeköttetés, amely hierarchikus felépítésű és segítségével megoldható a konferencia- és körözvényadás jellegű többoldaló összeköttetések.



3. ábra



4. ábra

Terminálok

A terminálok teremtik meg a távadatfeldolgozó rendszer és a környezete közötti fizikai kapcsolatot, bonyolítják közöttük az információcserét.

A terminál-egység hozza létre a rendszer-környezet illesztését, a tényleges rendszer input-output-ot.

A terminál-verzélőegység ellátja a terminál-egység vezérlését, a mechanika és elektronika „szinkronizálását". A bit-sorosan érkező információt fogadja, átmenetileg tárolja, összerakja, értelmezi. Az üzenet részeit a vezérlőkarakterek kódjai alapján szétválasztja, a felesleges részeket elhagyja, és mint alállomás részt vesz a párbeszédes adatátviteli eljárás lebonyolításában, vezérlésében.

A legegyszerűbb terminál-verézlőegység csupán egyetlen terminál-egységet illeszt és vezérel, igen gyakran célszerű azonban több terminál-egységet együtt működtetni.

A közös vezérlőegység dolgozhat úgy, hogy egyidőben csak egyetlen terminál-egységet szolgál ki, a többit várakoztatja.

Feladatát elláthatja azonban bitmultiplex vagy karaktermultiplex módon is. Ez utóbbi két esetben minden terminál-egység egyszerre működhet, a felhasználók nem érzik, hogy várakoznak egymásra.

A terminál-egységek vezérlése megoldható egy — esetleg igen bonyolult — hardware vezérlőegységgel is, de napjainkban egyre jobban elterjednek a programozható intelligens terminál-vezérlőegységek.

A terminálok némelyike csak inputra, vagy csak outputra alkalmas, mások mindkét irányban kommunikálhatnak. A terminálok az alábbi csoportokba sorolhatjuk a távadatátviteli hálózatban betöltött szerepük szerint:

— karakternyomtató terminálok
— alfanumerikus display terminálok
— grafikus display terminálok
— remote batch terminálok
— ügyviteli terminálok
— real-time terminálok
— különleges terminálok.

Az utóbbi néhány évben a kisszámítógépek — mint intelligens kisegítők — helyet kértek és nyertek a távadatfeldolgozó rendszerekben. A hálózatban a kisszámítógépek a következő alapfelvevő funkciókat láthatnak el:
— emulátori
— koncentrátori
— konvertálási és
— adatrögzítési.

Az olyan software-orientált kisszámítógépes rendszert, amely egyidőben képes a fenti négy alapvető feladat elvégzésére, komplex terminálnak* nevezzük.
Vizsgáljuk meg az alapvető funkciók jellegzetességeit.

1. Emulátori funkció

A távadatátviteli hálózat szervezésénél a felhasználók részéről gyakran felmerül az az igény, hogy egyetlen remote batch terminálból két különböző helyen levő és típusú (konfigurációjú) számítóközponthoz lehessen hozzáférni. Problémát jelent, hogy a különböző központi számítógépek nem ugyanazt a remote batch terminali protokollt implikálják.
A megoldás: az egyetlen kártyaolvasóval, illetve sornyomtatóval felszerelt kisszámítógép installálása, amely utóbbihoz természetesen hozzáértünk egy teletype, vagy display konzolt és egy adatátviteli vezérlőegységet is.

Ebben az esetben a kisszámítógép a kártyaolvasóba elhelyezett kötegnél, illetve a sornyomtatóra küldött eredménynél a nagyrendszertől függően más-más remote batch terminál protokollja szerint „viselkedik", és ezt a flexibilitást software biztosítja.
A fenti, vagy ahhoz hasonló rendszereket, amelyek tehát mint „fekete dobozok" leutánozzák, emulálják a felhasználók és más számítógépek felé a megfelelő remote batch terminál funkciókat remote batch terminál emulátorának, vagy röviden emulátornak nevezzük.
Az emulátor természetesen minden olyan számítógéppel, amellyel szemben mint remote batch terminál jelentkezik adatátviteli vonalon van összekötve.

Elméletileg e nagyrendszerek, amelyekhez az emulátor kapcsolódhat lehetnek
— kompatibilisek ha az emulátor homogén rendszerek felé emulál,
— inkompatibilisek ha az emulátor inhomogén rendszerek felé emulál.

Ha egy felhasználónak van egy emulátora, amelynek egy számítógép az alapja, akkor igazak az alábbiak:
— a számítógép kapacitásának néhány százalékát köti le az emulátori funkció;
— a számítógépen olyan alapsoftware van, amely lehetővé teszi a multiprogramozott helyi batch feldolgozását;
— vannak olyan feladatok, amelyek megoldhatók lennének ezen a számítógépen is.

Így kézenfekvő, hogy a helyi batch feldolgozási és az emulátori funkciót egyetlen kisszámítógéppel valósítsuk meg úgy, hogy ezek párhuzamosan, egyidőben végrehajthatók legyenek.
A fenti feladatokat ellátó számítógépeket, vagyis azokat, amelyek képesek
— helyi batch feldolgozásra és
— legalább egy másik rendszer felé emulátorként funkcionáló *intelligens terminálnak* nevezzük.

2. Koncentrálási funkció

Az adatátviteli hálózatokban a vonalak létesítésének és fenntartásának költségei jelentős pénzösszegeket igényelnek. Ezen a problémán segít a koncentrátor, amelynek alapja egy kisszámítógép.
A koncentrátorhoz kapcsolódik több — általában 10-es nagyságrendű — terminál kis sebességű adatátviteli vonalakon, és a termináloktól jövő üzeneteket a koncentrátor átmenetileg tárolja, majd egy közös nagysebességű adatvonalon át juttatja el a központi számítógéphez.
A lassú vonalakon áramló üzenetek egymás után, egymástól jól elválasztva és azonosítóval ellátva áramlanak a gyors vonalon.
Az emulátornál leírtakhoz hasonlóan egy koncentrátorral összekapcsolt terminál felhasználói is igénybevehetnek egynél több számítógéphez on-line kapcsolatot. Ebben az esetben is elég azonban egyetlen terminál, de a koncentrátort össze kell kötni adatátviteli vonalakon az igényelt központi számítógépekkel.

3. Konvertálási funkció

A mai nagyrendszerek egyik szűk keresztszetét a papír periférikus készülékek, nevezetesen a lyukszalag- s lyukkártyaolvasók -lyukasztók, illetve a sornyomtatók képezik. Ezen probléma megoldására az alapsoftwareban megjelent az ún. bemenet-kimenet kezelő alrendszer (SPOOLING), amelynek lényege az, hogy a rendszer számára az input mágnesszalagon jelenik meg és az outputot mágnesszalagra teszi. A bemenet-kimenet kezelő alrendszer feladata a papír periférikus ké-

* Lásd: Maizl J.—Nyiri G.: A Komplex Terminál koncepciója. INFELOR belső kiadvány, Budapest, 1974. 100 o.

szülékekről az input mágnesszalagra juttatása és a mágnesszalagról az output kilyukasztása, illetve kinyomtatása.

Ez a konstrukció lehetővé teszi, hogy a bemenet-kimenet kezelő alrendszert egy kisszámítógépes rendszeren írjuk meg. Ebben az esetben a kisszámítógépes rendszerrel installálva vannak a papír periférikus készülékek és a nagyrendszerrel kompatibilis mágnesszalagos alrendszer.

A működés elve a következő:

A kisszámítógépes rendszer a papír periférikus készülékről beolvassa az inputot és mágnesszalagra írja; a mágnesszalagot off-line, manuálisan a nagyrendszer mágnesszalagos alrendszerébe kell juttatni, ahonnan a nagyrendszer leolvassa; a nagyrendszer a kimenetet mágnesszalagra írja, ahonnan off-line, manuálisan a kisrendszer mágnesszalagos alrendszerébe kell juttatni és végül a kisrendszer a mágnesszalagról a kimenetet rendre megfelelő papír periférikus kimenetre juttatja.

Problémát jelenthet, hogy a felhasználók általában a legkülönfélébb számítógépes rendszereket (pl: CDC, CII, ICL, Honeywell-Bull, IBM, SIEMENS stb.) használják, amelyek adatkezelő rendszere nem kompatibilis. Ez annyit jelent, hogy az egyik rendszeren létrehozott mágnesszalagos file-t a másik rendszeren a hardware kompatilibitás ellenére sem lehet közvetlenül beolvasni. A probléma megoldását a kisszámítógépek adják. Ezekre ugynis meg lehet írni a különböző rendszerek közötti kompatibilitást biztosító konverziós segédprogramokat feltéve, hogy az alapsoftware tervezésénél a szükséges igényeket figyelembe vették.

4. *Adatrögzítési funkció*

Jól ismert a manuális adatrögzítés kezdeti formája, amikor az adatrögzítés lyukszalagra, illetve lyukkártyára történt. Ezt követte az ún. egyedi mágnesszalagos, illetve kazettás adatrögzítés, amely az előzőekhez képest lényegében csak annyi eltérést jelentett, hogy a belyukasztott információ nem papír, hanem mágneses adathordozóra került.

Minőségileg újat hozott a csoportos adatrögzítő rendszerek (Key-to-Disc System) megjelenése, amelyek legalább 2,5 MByte mágneslemez-kapacitást tartalmazó kisszámítógépre épülnek.

A csoportos adatrögzítés esetén a bizonylatokról az adatokat manuálisan az alfanumerikus képernyőt tartalmazó adatrögzítési munkahelyeken be kell billentyűzni. A bebillentyűzött adatokat a munkahelyekről a számítógép segítségével a mágneslemezre kerülnek, ahonnan ellenőrzés, javítás és szerkesztés után mágnesszalagra, majd a mágnesszalag manuálisan feldolgozó rendszer mágnesszalagos alrendszerébe.

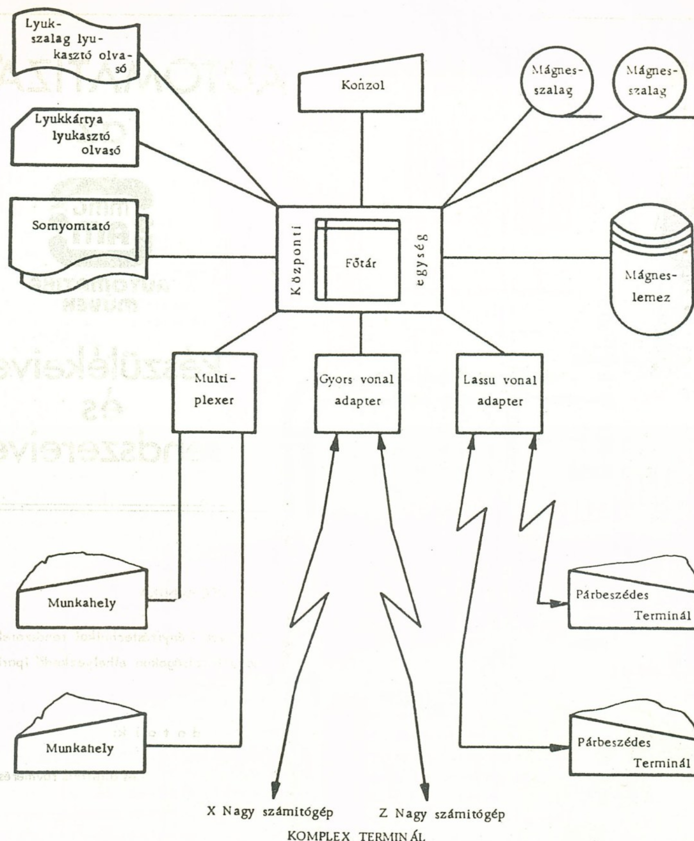
A csoportos adatrögzítés leghatékonyabb eszköze a programozható kisszámítógépes konfiguráció. A csoportos adatrögzítés elve teljesen megegyezhet a távadatátviteli hálózat adatállomásainak (termináljainak) adatfelvételi elvével. Pontosabban egy komplex és egységes távadatátviteli rendszer alrendszere lehet a csoportos adatrögzítő rendszer, amelynek funkciói azonosak a hálózat többi alrendszerének funkcióival.

Megismerve a komplex terminál főbb tevékenységi körét, meghatározhatjuk annak hardware konfigurációját (5. ábra):

— Központi egység
  Mérete: kis- és közepes számítógépre jellemző
— Főtár
  Kapacitása: 64 v. 128 KByte
— Mágneslemez
  Kapacitás: 2,5 v. 5 KByte
  funkciók: emulálás, koncentrálás, konvertálás és adatrögzítés
— Mágnesszalag (7 sáv)
  Vezérmű: 1 db
  Meghajtó egység: 1 db
  Funkciók: Konvertálás
— Mágnesszalag: (9 sáv)
  Vezérmű: 1 db
  Meghajtó egység: 1 db
  Funkciók: Konvertálás és adatrögzítés
— Lyukszalagolvasó/lyukasztó
  Funkciók: konverzió
— Lyukkártyalyukasztó
  Funkciók: konverzió
— Lyukszalagolvasó
  Funkciók: emulálás és konverzió
  Sebesség: 300 v. 600 kártya/perc
— Sornyomtató
  Funkciók: emulálás, konvertálás és esetleg adatrögzítés. (Az emulálás és konvertálás miatt legalább 2 db kell és minél nagyobb sebességgel: lényeges továbbá a betűkészlet felxibilitása.)
— Munkahelyek:
  Darabszám: 4, 8 v. 16
— Párbeszédes terminálok
  Darabszám: 4, 8, v. 16.

A párbeszédes terminálok és a munkahelyek rendszertechnikailag azonosak, ami annyit jelent, hogy bármelyikről lehet úgy adatrögzítést végezni, mint párbeszédes üzemmódban feladatot végrehajtani.

A KT konfigurációját megnézve látható, hogy természetes módon meg van a hardware lehetősége annak, hogy bármelyik terminálról bármelyik terminálra lehessen közvetlenül a KT-n keresztül (a nagy számítógépen keresztül is lehet) üzenetet küldeni (Message Switching).



5. ábra

● ● ●

Szétnyitható zsebszámológépek

A Sharp Co. (Japán) a világon elsőnek hozott piacra cigarettatartó nagyságú, dobozszerűen szétnyitható számológépeket. A két részegységet összekötő, hajlítható poliamidgyanta áramköri lapok 100 000 hajlítást bírnak.

Az Elsi-Mate EL—9010 típus 42,6 dollárnak megfelelő összegbe kerül; becsukva 9 mm vastag, súlya a szokásos 8-számjegyes számológépének csak mintegy a fele (100 g), teljesítményfelvétele 0,025 W. Saját tölthető akkumulátoráról, elemről és hálózatról egyaránt működtethető. A gyártás kezdeti időszakában havi 100 000-et gyártanak belőle.

A másik típus, az EL—8009 ára kb. 33 dollárnak felel meg, kinyitva 142 mm hosszú (vagyis összecsukva ennek a fele), bőrrel borítva 115 g súlyú. A kalkulátor teljesítményfelvétele 0,02 W, amelyet a készülék ezüstoxid gombakkumulátorai 25 órás folyamatos üzemben tudnak feltöltés nélkül ellátni. A gyártás a kezdeti szakaszban havi 50 000 db. (Journal of the Electronics Industry Japán)

CZINNER KAROLINA
(NOTO-OSZV)

A MEGBÍZHATÓ SZÁMÍTÓGÉPES PROGRAMOK

A cikk arra keresi a választ, hogy a nagy méretű programok készítésénél milyen eljárás követésével érhetjük el, hogy a program a gyakorlati élet szempontjából megbízható legyen. Általános javaslatokat ad a program felépítésére, a hibakereső és hibajavító eszközök felhasználására.

ETO: 681. 3. 06 — 192

Miért kell nagy figyelmet fordítani a programhibák kiküszöbölésére?

A számítógépek egyre nagyobb szerepet töltenek be gazdasági életünkben. Megszűnnek „státusz szimbólumok" lenni az egyes vállalatok, intézmények számára. Mind nagyobb a kihasználtsági fokuk. Nem mindegy, hogy egy-egy program „belövésére" mennyi időt használ fel a programozó. A programok feladatai is mind változatosabbak, olykor a szó szoros értelmébe életbevágóak. A hibás programok tetemes anyagi kárt is okozhatnak. A felhasználó számára egy hibás program rosszabb a semminél, mert hibás következtetésekre adhat alkalmat.

A számítógépek szerepének és számának gyors növekedése szakemberhiányt idézett elő. Ugyanakkor a programhibák felderítése és javítása egy átlagos programozó idejének 50%-át felemészti. Ezalatt a programozó sok gépidőt elhasznál és saját alkotóképességeit nem tudja kihasználni. Talán ebből alakul ki sok helyen az a hibás programozói gyakorlat, hogy a kódolás befejeztével a programot befejezettnek tekinti a programozó, és mivel legszívesebben egy újabb feladattal foglalkozna, a programhibák felderítését csak felületesen végzi el, a programot nem fejezi be, csak abbahagyja.

Mindez indokolttá teszi, hogy nagyobb figyelmet fordítsunk azokra a módszerekre és eszközökre, amelyek gyors és biztonságos módon teszik lehetővé a programhibák kiküszöbölését.

Megbízható program

Egy adott feladat esetén a lehetséges kódsorozatok széles skálája áll a programozó rendelkezésére, amelyek mind alkalmasak a feladat ellátására. A program kialakítása során több szempont is szerepet játszik a felhasznált változat kiválasztásában. Itt azt a szempontot fogjuk előtérbe helyezni, hogy a feladat meghatározásától a megbízható program kialakításáig a programozónak és a gépnek minél kevesebb ideje használódjon el.

E cikkben megbízható programon nem bizonyítottan helyes programot értünk. A programok helyességének bizonyítására léteznek módszerek már, a hétköznapi munka során azonban ezeknek még nincs szerepük.

Annak útját keressük, hogy hogyan lehet olyan programot készíteni, amely felépítésénél, és annál fogva, hogy alapos vizsgálatnak vetettük alá, a gyakorlati élet szempontjából megbízhatónak tekinthető.

Milyen problémákról lehet szó?

Nem célunk tárgyalni az olyan programok készítésének módját, amelyek kisméretűek, egyetlen alkalommal, egyetlen eredmény eléréséért futnak, azonban az ilyen esetekben is nyújthat hasznot, ha alkalmazzuk azokat az eszközöket és módszereket, amelyek a nagyobb, sokszor futó programok hibamentes elkészítéséhez vezetnek.

Az egyszeri problémák megoldására szolgáló korszerű módszer a párbeszédes üzemmódban folyó munka. A felhasználó és a gépen futó rendszer párbeszéde lépésről lépésre biztosítja, hogy a probléma által megkövetelt aktuális programág legyen csak kidolgozva.

A programok sikertelenségéhez nemcsak programozási hibák, hanem a hardware, a software, az operátorok és a rendszer hibái is elvezethetnek. Itt azonban csak a programok hibáiról lesz szó. Ezek lényegesen gyakoribbak, és sok esetben bonyolultabbak is a többinél.

A sikertelen futtatásokhoz vezető okok százalékos megoszlása, nyugati felmérések szerint, a következő:

hardware hibák:	1%
software hibák:	2%
kezelési hibák:	5%
programozási hibák:	90%
rendszerhibák:	2%

A programhibákról

Milyen programhibák fordulnak elő?

A programhibák pontos, megbízható azonosításának, teljes felderítésének hiánya felesleges fordítást, futtatást és a jó részek elrontását okozhatja.
Keletkezésük okai és annak alapján, hogy mikor bukkannak a felszínre, csoportosíthatjuk a programhibákat. Ez a felbontás nem szigorú, egy-egy adott hiba esetleg több csoportba is osztható, a különféle hibák összefonódhatnak.
— A programozó figyelmetlenül olvasta el a leírásokat a munka megkezdése előtt. Ennek következtében helytelenül fordul a géphez, a munkát esetleg meg sem tudja kezdeni. Előfordulhat az is, hogy a félreértés csak a programellenőrzés későbbi szakaszaiban derül ki.
— A programozó számára készült feladatmeghatározás rejtett utalásokat tartalmaz, vagy más módon félreérthető.
— Belső, logikai hibák, amelyek abból adódtak, hogy a programozó nem gondolta át a feladatot kellő részletességgel. Ezt sokszor a félreérthető feladatmeghatározás okozza.
— Helytelen kódolásból adódó hibák:
a) Szintaktikai hibák, azaz a használt programozási nyelv „helyesírási szabályainak" megsértése. A fordítóprogram az ilyen jellegű hibákat fel szokta deríteni.
b) Olyan szerkezeti hibák, amelyek a kódsorozatok kölcsönhatásaiból adódnak. Az ilyen típusú hibákra a fordítóprogram nem feltétlenül mutat rá, bár egyes szolgáltatásai, így például a keresztIhivatkozások táblázata eszköz ez ellen a hibatípus ellen.
c) Rosszul olvasható kézírásból, helytelen program- és adatrögzítésből adódó hibák. Ezeket a fordítóprogram nem mindig mutatja ki, hiszen szintaktikailag helyes formára is vezethetnek.
A programhibák sokfélesége a megelőzésükhöz, felderítésükhöz és kijavításukhoz vezető utak nagy számában is tükröződik.
A továbbiakban ezekről a sajátos módszerekről és eszközökről lesz szó, a teljesség igénye nélkül.

Hogyan lehet kiküszöbölni a programhibákat?

Elsősorban arra kell törekednünk, hogy hibák ne is keletkezzenek. A programba ennek ellenére bekerült hibákat pedig alapos diagnózissal fel kell tárni, majd ki kell javítani.
Arra kell törekednünk, hogy mind a program elkészítésekor, mind a program ellenőrzésekor legyen egy jól áttekinthető munkamódszerünk, melyet követve biztonságos módon haladhatunk végig a feladat valamennyi ágán.
A körültekintő tervezés és programírás biztosítja a jól felhasználható információkat, melyek segítségével
— a hibákat észrevehetjük,
— megtalálhatjuk e hibák okait,
— pontos és hathatós módosításokat vihetünk keresztül,
— ellenőrizhetjük a hibák javításának hatását, hogy megbizonyosodjunk arról, hogy nem vezettek újabb hibákra.

Daraboljuk fel a programot!

A program felépítését a hibaelhárítás szolgálatába kell állítanunk.
Az egytagú programok hibái minden esetben a teljes programra kihatással vannak. De nemcsak ezért célszerű feladatok szerint elkülöníthető részekből építeni fel a programot. Ha a program vizsgálatához a teljes program együttes, nem pedig egyes részei vizsgálatával kezdünk hozzá, akkor a hibák kölcsönhatásai és az áttekintendő terület nagysága igen megnehezíti a munkát, nehéz behatárolni a jelentkező hibák okát, helyét.
Az a helyes eljárás, ha mindig csak akkora egységre összpontosítjuk a vizsgálatot, amekkorát még épp át tudunk tekinteni. Ezt a részt függetleníteni kell a program többi részeinek hibáitól.
Mód van arra, hogy minden más, ideható programrészletet olyan kódsorozattal cseréljük le, amely egy olyan keretet ad, melybe a vizsgálandó programrészletet beillesztve azt működtetni lehet. Ebben az esetben, ha úgy tetszik, akár a legfelsőbb szint megírásával és tesztelésével is elkezdhetjük a munkát. Ez a módszer a szimulálás egy válfaja.
Egy másik utat követve,minden nagyobb egység vizsgálata előtt az azt összetevő összes kisebb egységet megvizsgáljuk. Ennek természetes előfeltétele, hogy a programot egymásra épülő elemekből alakítsuk ki. Alkalmazzuk azt az elvet, hogy a tervezéskor a szétdarabolással fentről le, teszteléskor az „összeszereléssel" lentről fel haladunk.
Mindkét módszer, vagy azok kombinációja a program részletekben történő vizsgálatával biztosítja, hogy a feladat jól körülhatárolt és áttekinthető legyen, hogy a számbajöhető esetek száma ne legyen nagy, és hogy egy-egy programrész vizsgálatával párhuzamosan a program más részeit írhassuk, vagy tesztelhessük.
Három csoportot különböztethetünk meg a program tagoltsága szempontjából.
— Az egytagú program csakis egyetlen programozó által készíthető. Egyetlen nagy, tagolatlan kódsorozatból áll. Nem fordítható és tesztelhető részenként.
— A soktagú program egy rövid törzs vezérlete alatt több, esetleg más-más progra-

mozó által írt szubrutint fog össze. Nem fordítható és tesztelhető részenként.
— A moduláris felépítésű program olyan független részekből, úgynevezett modulokból épül fel, amelyeket külön-külön lehet megírni, lefordítani, tesztelni. Csak akkor kell összekapcsolni a modulokat, ha egymástól függetlenül már valamennyi helyesen működik.

Melyek azok az adatok, amelyekkel be kell mutatnunk a program helyes működését?

a) A programozó adatai azt hivatottak kimutatni, hogy a program, a programozó elgondolásai szerint helyes. Csak azt ellenőrizhetjük segítségükkel, amit a programozó leírt. Nem mutatja ki, ha a programozó megfeledkezett valamiről. Viszont biztosítja minden egyes programág legalább egyszeri ellenőrzését és a program fő vonulatának kimerítő ellenőrzését. A programozó adatai nem nagy mennyiségűek.

b) A feladatmeghatározó adatai a helyes megértés ellenőrzésére hivatottak. Nem nagyon hasonlítanak egy valós adattömegre, mert a különleges esetek figyelembevételét és a hibás adatok kiszűrését is ellenőrzik. Nem tesznek ki nagy mennyiséget.

c) A felhasználó adatai a rendszert, mint egészet ellenőrzik. Kimutatják, hogy vajon az készült-e el, amit a felhasználó várt. Ezek rendszerint valószerű, vagy valódi adatok, összeállításukban és mennyiségükben a normális esetet tükrözik. Első alkalommal nyílik lehetőség a futási idő ellenőrzésére.

Módszerek és eszközök a hibakiküszöbölés szolgálatában

Milyen legyen a feladatmeghatározás?

A megbízható program kialakításának előfeltétele az olyan feladatmeghatározás, amely figyelembe veszi a későbbi tesztelés szempontjait is, amely a feladat minden részét közvetlenül kifejtve, nem pedig rejtett utalások formájában írja le.

A félreérthetőség problémájának egyik megoldási lehetősége lenne egy olyan mesterséges nyelv, amelyet a feladatmeghatározások számára alakítottak ki, és amely a kész kódolt programmal összevethető leírást szolgáltat. Itt a redundancia, azaz a többszörös, „felesleges" információ sietne a tesztelő segítségére.

Másik módszer, ha a feladatmeghatározásból közvetlenül levezetjük a kódsorozatot, ahelyett, hogy utólag vetnénk össze vele. Ez eleve helyes programok kialakítását biztosítja feltéve, hogy a feladatmeghatározás nyelvén jól írtuk le a feladatot. A gondot a levezethetőség és a végrehajtás szempontjainak összeegyeztetése okozza.

Jelenleg, hétköznapi használatra a *feladatmeghatározások szabványosítása* mutat kiutat. Ha a szabvány megköveteli a programrészek be- és kilépési pontjainak, használatuk feltételeinek, paraméterezésüknek, a változók szerepének, a vezérlés menetének pontos leírását, akkor kevesebb tere marad a rejtett feladatmeghatározásnak.

Szabványosítsuk a munkamenetet!

A programozási munka szabványosítása biztosítja, hogy a programozó a programozási munkának valamennyi szükséges fázisát elvégezze, és jól végezze el.

A munkamenet szabványának tartalmaznia kell a következőket:
— A tervezés fázisa. A programot összetevő részek mérete, formája és száma. A programba építendő tesztelő eszközök.
— A folyamatábra elkészítése.
— Kódolási fázis. Kódolási szabványok. Mely „veszélyes utasítások" használatát kell elkerülni az áttekinthetőség vagy a fordítóprogramok közötti kompatibilitás érdekében?
— A kódolt program ellenőrző átolvasása („desk checking") és a gondolatban történő futtatása (szárazteszt, „dry running").
— A tesztelés fázisa. A lyukasztás ellenőrzése, fordítás. A teszt eredményeinek kilistázása, a hibák azonosítása és kijavítása. Ide tartozik az ellenőrzést segítő eszközök felhasználása.
— A program karbantartásának fázisa.

Alakítsunk ki szabványt az operátorok tájékoztatására

Igen fontos, hogy az operátor pontosan tudja, hogy a programot hogyan kell futtatni. Ennek közlésére célszerű szabványos formát kialakítani. Ez tartalmazza a program futásához szükséges perifériák felsorolását, azt, hogy mit kell tenni hibás működés esetén, hogyan ismerhető fel a hibás működés, hogyan szabad szükség esetén megállítani a programot, várhatóan mennyi ideig fog futni, és így tovább.

Az operátori hibákat legjobban az operációs rendszerek felhasználásával lehet megelőzni.

Azonban ilyenkor sem szabad elmulasztani az operátorok tájékoztatását.
Operációs rendszer hiányában pedig szabványban kell előírni az operátorok tájékoztatását a kulcsok használatáról, értelmes szöveget kell operátori üzenetként használni, lehetőleg lyukkártyáról, lyukszalagról olvassuk be a program paramétereit. Minél kevesebb feladatot hárítsunk az operátorokra. Az automatizálás sok hibalehetőséget kizár.

Hogyan válasszuk meg a programírás nyelvét?

Egy alacsonyabb szintű nyelv szerkezete egyszerűbb, így kevesebb hibalehetőséggel jár. A magasabb szintű nyelveken gyorsabban lehet programot írni, bennük a program logikája jobban követhető, beépített segédeszközök lehetnek bennük a programhibák felderítéséhez és kiküszöböléséhez. Előnyük továbbá, hogy különböző gépeken is használhatóak. A magas szintű nyelvek többé-kevésbé profilírozottak, egy-egy magas szintű nyelv esetleg csak meghatározott típusú feladat ellátásakor használható előnyösen, máskor nehézkes.

Mi a nyomozás?

A nyomozás feladata figyelemmel kísérni a felhasználói program végrehajtásra kerülő utasításait, kijelzést adni regiszterek, egyes tárrészek tartalmáról.
A nyomozás segítséget nyújt abban, hogy a szintaktikusan jó, de esetleg szemantikusan nem helyes programok működését végigkísérhessük.
Többféle eszközt állíthatunk a nyomozás szolgálatába. Egyes programozási nyelvekben vannak olyan utasítások, amelyek hatására a *fordító-program* egy olyan utasítássorozatot készít, amely a futás idején, a futás idejére beállítható feltételektől függően kiírja, vagy sem egyes változók tartalmát.
Ha a programozási nyelv nem ad kellő segítséget, akkor a programozó maga is beépíthet programjába ilyen utasítássorozatokat.
A *nyomozóprogram* a felhasználói program mellett a tárban levő program. Feladata a nyomozás szervezése, vezérlése. A figyelemmel kísért regisztereket a vizsgált utasítás típusa és a nyomozóprogramnak a felhasználó által előírt állapota együttesen határozzák meg.
Olyan esetben, amikor a munka párbeszédes üzemmódban folyik, nem érdemes a nyomozandó dolgok körét már a futás előtt leszűkíteni. A vizsgálat alatt álló programot olyan módon célszerű futtatni, hogy a futás során nyerhető összes információt tároljuk, majd a futást követően ennek csak a felmerült problémákkal kapcsolatos részét kérdezzük le.
Hagyományos módon, beépített eszközökkel való nyomozás esetén a *„pillanatfelvételek”* (snapshots) ügyes elhelyezése és megfelelő kialakítása biztosítja, hogy csak értelmes információt, ne pedig egy áttekinthetetlen adattömeget kapjunk kézhez a nyomozás végén. Ehhez természetesen az szükséges, hogy a programozó a nyomozást előre betervezze munkájába, a pillanatfelvételeket átgondoltan alakítsa ki és helyezze el.
Egy jó pillanatfelvétel
— feltünteti a listán, hogy az a program melyik pontjára vonatkozik,
— függővé tehető valamilyen, a futtatás időtartamára beállítható feltételtől,
— rugalmasan alkalmazkodik a szükségletekhez mind a lista tartalmát, mind a lista formáját tekintve.

Mire jó a szimulálás?

A vizsgált program egyes részeinek, vagy környezetének szimulálása széles körben használt módszer. Meghatározott, ismert környezetet biztosít a vizsgálat idejére, lehetővé teszi egyes részfeladatok időben különálló vizsgálatát, leszűkíti a teszt egyes lépései során szóba jöhető esetek körét.
Szokásos a program gerincének szimulálása az alárendelt részek vizsgálatakor. Egyes kiemelt részeket a többi rész szimulálásával önállóan is vizsgálhatunk. A szimulálás megszervezésekor gondot okozhat az adott helyre vonatkozó, a szimulálandó dolgok körének pontos meghatározása. A világos, áttekinthető szerkezet, a lehetőleg szigorúan elhatárolható szintek a program felépítésében, előfeltételei a szimulálásnak.
Olyan program esetén, amely a felhasználóval párbeszédet folytat, szükségessé válhat a felhasználó szimulálása. Ez a módszer lehetővé teszi azt is, hogy a terminálokkal dolgozó programokat megvizsgálhassuk a terminálok működéséhez szükséges hardware eszközök segítsége nélkül.
Kisméretű számítógépek számára készülő rendszerek vizsgálatakor nagyon hasznos lehet a gép szimulálása egy nagyobb gépen. Ebben az esetben a nagyobb gép rendszere biztosítja a tesztelést segítő eszközöket és a számukra szükséges tárrészt.
A szimulátor program megbízhatóságának vizsgálata azonban csaknem azonos nehézséget is okozhat, mint az eredeti program helyességének vizsgálata.
Nem szabad elfelejtkeznünk arról, hogy minden olyan esetben, amikor a program vizsgá-

latának időtartamára változtatunk a programon, vagy mesterséges körülményeket teremtünk számára, meg kell bizonyosodnunk arról, hogy a tesztelő apparátus eltávolítása után a program változatlanul fog működni. Ezért a programot végső formájában valós körülmények között, valós adatokkal is futtatni kell, mielőtt késznek tekinthetnénk.

Automatizált hibakiküszöbölő eszközök

A számítástechnikai szakemberek természetes, bár olykor túlhajtott törekvése, hogy mindent, amit csak lehet, automatizáljanak. Ennek segítségével sok hiba elkerülhető. Így próbálkozások történtek a programvizsgáló eljárás automatizálására is. Ennek nagy akadálya azonban, hogy nincs rá algoritmus. Egyes részfeladatai azonban algoritmizálhatók, és így automatizálhatók is. Így keletkeztek a tesztadatokat előállító programok, az egyes szempontok figyelembevételét ellenőrző programok, a tesztet kiértékelő eszközök, a program átalakítására szolgáló eszközök a szimulátorok és így tovább.

a) *Tesztadatokat előállító segédeszközök*

Amikor egy program helyességét vizsgáljuk, a gyakorlatban nem követhetjük sem a program helyességét kifogástalan levezetéssel bizonyító módszert, sem pedig azt az eljárást, hogy a programot „fekete doboznak" tekintjük, előállítjuk az összes lehetséges hozzáfordulást, és ha mindegyikre helyesen válaszol, akkor tudjuk, hogy jó.
A feladatnak, a programszerkezet belső összefüggéseinek ismeretében azonban kiválaszthatunk egy olyan mintát, amely segítségével az összes funkció, az összes ág működésre késztethető.
Ehhez a munkához nyújtanak segítséget a tesztadatokat előállító programok.
A program logikájára támaszkodó tesztadat-előállítók ritkák. A program logikájától független típus csak formázza a programozó által előállított adatokat. Általában kártyán, vagy lyukszalagon megadott adatok alapján készül a teszt adatfile, mágnesszalagon, vagy lemezen. A jó tesztadatformázó program képes a bemenő adatokat konvertálni, megengedi az üres mezők elhagyását, megengedi, hogy a hosszabb rekordokat tördelve, például több kártyán írjuk le.

b) *Hogyan tehetjük olvasmányossá az outputot?*

A listázó segédprogramok feladata, hogy tömegtárról kilistázza a program által készített file-okat. Jó, ha minden egyes rekord kiírását új sorban kezdi, ha az egyes adatokat több formában is megadja, például hexadecimális, decimális és karakteres formában, jó, ha képes megállni a file végén.

c) *Mire jó a „post mortem" tárkiíratás?*

A „post mortem" tárkiíratások a program lefulladása, végtelen ciklus, feltűnően értelmetlen nyomtatás stb. esetén történő kiíratások a hibás program részeinek, vagy egészének, adatterületeinek, környezetének és a regisztereknek tartalmáról. Elemzésük fárasztó, nehézkes munka. Csak akkor nyújthatnak hasznos segítséget, ha a tárkiíratást eleve a hibakeresés céljaira alakították ki.
A post mortem tárkiíratásokat hatásosabb hibakiküszöbölő eszközök felhasználásával feleslegessé lehet tenni. Felhasználásuk legfőbb hátránya nem nehéz értelmezhetőségében, de még csak nem is abban van, hogy magas szintű nyelv esetében nem sok segítséget tud adni, hanem abban, hogy hajlamossá tesz arra, hogy a hibakiküszöbölést csak az első súlyos hiba megjelenésének hatására kezdjük el.

d) *Mivel hozhatjuk felszínre a program logikai vázát?*

A program vizsgálatának megtervezéséhez, lebonyolításához hasznos, ha rendelkezésünkre áll a program csupasz logikai váza. Ehhez szokásos eszközök a folyamatábrák és irányított gráfok. A logikai döntési táblák is használhatóak erre a célra. Ezek utólagos elkészítéséhez automatikus eszközként a programátalakításra szolgáló eszközök állnak rendelkezésünkre. Nem túl szellemes, de szabványos és az ismeretlen programok megfejtésénél is hasznot hajtó ábrázolást hoznak létre.

e) *Hogyan vihetjük keresztül a javításokat?*

A forrásnyelvi szöveg módosításához segítséget nyújtó eszközök széles skálája az egyszerű lyukszalagjavító programoktól a forrásnyelvi könyvtárat karbantartó programokig terjed. Nagymértékben lecsökkentik a kézi javítással járó hibalehetőségek számát. Egyetlen hátrányuk a kézi javítással szemben, hogy külön gépidőt igényelnek.

A moduláris felépítésű programok tulajdonságai

Tekintettel arra, hogy a hibakiküszöbölés szempontjából különösen javasolhatóak, ér-

demes több szót ejteni a moduláris felépítésű programokról.

A moduláris programozás a programok kialakítására szolgáló olyan rendszer, amelyben egy program egymással kapcsolatban álló, de önálló egységekből, úgynevezett modulokból épül fel.

A modulok önmagukban is lefordítható és vizsgálható kódsorozatok. Egy modulnak rendszerint vagy csak egyetlen logikai feladata van, vagy egymással szoros kapcsolatban álló logikai feladatok kis csoportját látja el.

A moduláris felépítésű program egyes elemei külön-külön készülnek el, egyenként történik az ellenőrzésük, majd az „összeszerelést" követi az összműködés vizsgálata.

A külön kezelhető egységekkel, modulokkal való munka feltétele, hogy lehetőség legyen arra, hogy egy-egy kódsorozatot a tár különböző helyein futtassunk, valamint, hogy a külön-külön lefordított részek összeszerkesztésére is meg legyen a lehetőség.

Ha egy programot külön-külön leírható modulokra szabdalunk fel, akkor figyelmesebben végezhetjük el a tervezés aprómunkáit. Ráadásul a kisebb egységekkel kisebb bonyolultság jár, ami megkönnyíti a tesztelést. Mód van arra, hogy egy modul minden egyes logikai ágát megvizsgáljuk, ami néha szinte lehetetlen egytagú program esetén.

Az egymástól független tesztek igen alaposak, és párhuzamosan is folyhatnak. Így annak ellenére, hogy a program lebontása modulokra, és az egyes modulok közötti kapcsolattartás megszervezése külön munkát kíván, a munka átfutási ideje lényegesen csökken. Ott, ahol bevett szokás a moduláris programozás, rendszerint kialakulnak a nyelvek, az input/output stb. szakértői. Ez a szakosodás újabb biztosíték a hibák ellen.

Egy programleírás rendszerint túl összetett ahhoz, hogy a programozók azt minden részletében azonnal átlássák. Ilyen esetekben elkerülhetetlen a fölösleges kódolás.

A moduláris programozás során az egyes modulokról készülő leírás érthető és áttekinthető, hiszen csak kevés logikai feladatról van szó benne.

A modulok kis mérete és egyszerűsége a szabványok betartásának és a pontos dokumentáció elkészítésének ellenőrzését is könnyűvé teszi. Sőt a részletes ellenőrzés sem kíván nagy időt. Így minden egyes kódsorozat megbízható, megfelel a szabványoknak, és könnyen tesztelhető. Ezáltal maga a modulokból felépített program is megbízhatóbb.

A moduláris felépítés lehetőséget ad a szabványosítás egy fejlett változatára, szabványos modulokkal dolgozhatunk. A gyakran előforduló, több programban felmerülő közös feladatok az egyszer elkészített, ellenőrzött szabványos modulok felhasználásával gyorsan, könnyen és biztonságosan oldhatók meg.

A nagyméretű programoknál különös fontos a tárral való gazdálkodás. Ezt sokszor úgy célszerű megoldani, hogy a programnak csak bizonyos részei tartózkodnak a tárban a futás egy adott pillanatában. Az éppen szükséges részek (overlay phases) behívását pedig valamilyen háttértárról a programnak egy állandóan a központi tárban tartózkodó része vezérli.

Egy egytagú program utólagos lebontása ilyen részekre úgy, hogy a futás ideje ne növekedjen meg lényegesen, szinte lehetetlen. Egy moduláris felépítésű programból, még olyan esetben is, amikor erre a tervezéskor nem gondoltak, viszonylag könnyű ilyen módon működő programot készíteni.

Virtuális tárkezelés esetén a moduláris programozásnak ez utóbbi előnye nem jelentkezik, mert az „overlay"-t a rendszer szervezi.

Összefoglalás

Megbízható programok készítésével, nem pedig programok helyességének bizonyításával foglalkoztunk.

A programok sikertelen futását legtöbbször programhibák okozzák.

Megbízható programhoz úgy juthatunk, ha a programot úgy írjuk meg, hogy az módszeres elkészítése, áttekinthető szerkezete és a későbbi vizsgálatot megkönnyítő kialakítása folytán kevés hibát tartalmazzon, a belekerült hibák a szisztematikus vizsgálat során jól felismerhetők, azonosíthatók és javíthatók legyenek.

A javítások, módosítások folytán megváltozott programot is frissen készült, tehát gondosan megvizsgálandó programnak kell tekinteni.

A megbízható programok készítéséhez a hibakiküszöbölő eszközök és módszerek széles skálája áll rendelkezésünkre. Ezek felhasználására a programkészítés első lépéseitől kezdve törekednünk kell.

A moduláris felépítésű programok — ezeket külön lefordított és megvizsgált modulokból állítjuk össze — különösen alkalmasak megbízható programok létrehozására. Itt könnyen követhetjük azt az eljárást, hogy a teljes programozási feladatot fokozatosan lebontjuk mind kisebb részfeladatokra, amíg olyan kis részhez nem jutunk, amely könnyen áttekinthető, egyszerűen programozható. Az így elkészült elemekből, minden lépésnél alapos vizsgálatot végezve, építjük föl a programot.

(**Irodalomjegyzék** a 33. oldalon.)

SEBESTYÉN PÁL
(INFELOR)

ALKALMAZÁSI PROGRAMCSOMAGOK

A cikk az ötödik népgazdasági ötéves terv fő célkitűzéseinek — a termelési eljárások, a technológiai szerkezet korszerűsítése, a kapacitások jobb kihasználása, a rejtett tartalékok feltárása stb. — szempontjából vizsgálja az alkalmazási programcsomagok összetevőit. Az alkalmazási programcsomagokban tárolt információk integrálásának és hazai adaptálásának szempontjából elemzi a kutatási feladatokat. Felvázolja a feladatok teljesítésének biztosításához szükséges, lehetséges környezeti feltételeket.

ETO: 681. 3. O6.

Az ötödik ötéves terv célkitűzései

Az Országgyűlés által december 18-án törvényerőre emelt ötödik ötéves terv célkitűzései, összhangban a Magyar Szocialista Munkáspárt XI. kongresszusán elfogadott feladatokkal, a gazdaságpolitika fő irányvonalaként, a társadalmi termelés hatékonyságának erőteljes növelését határozzák meg:

— az energiatermelés és ellátás;
— a vaskohászat;
— az alumíniumipar;
— a gépipar;
— a vegyipar;
— az építőanyag-ipar;
— a könnyűipar;
— az élelmiszeripar;
— az építőipar;
— a mező- és erdőgazdaság;
— a vízgazdálkodás;
— a szállítás és hírközlés

területén.

A fejlesztés fő irányai magukban foglalják:

— a korszerűbb termelési eljárások bevezetését és elterjesztését;
— a technológiai szerkezet korszerűsítését;
— nagy termelékenységű termelési eljárások általánossá tételét;
— a meglevő kapacitások jobb kihasználását;
— a munkaszervezés javítását;
— a tudományos és műszaki haladás új eredményeinek bevezetését;
— a számítástechnikai központi fejlesztési program megvalósítását.

Vizsgáljuk meg az ötödik ötéves terv célkitűzései és a fejlesztés fő irányai közötti összhangot a számítástechnika és ezen belül is az alkalmazási programcsomagok viszonyában.

Az alkalmazási programcsomagok összetevői

A számítástechnikai eszközök esetében, különösen azok felhasználásának során találkozhatunk mind gyakrabban a rendszerszemléletű tervezés, fejlesztés, illetve általában a rendszerelmélet fogalmával.

A fenti megközelítési mód azt a szemléletet próbálja kifejezni, hogy a számítástechnikai eszközök tervezésének, felhasználásának problémáit nem szabad úgy tekintenünk, mint egyéb műszaki eszközök, például: szerszámgép, erőgép, energetikai berendezések tervezésének és felhasználásának problémáit.

Míg az utóbbiak esetében egzakt módon meghatározhatók:

— a termelékenység;
— a selejt;
— a munkatermék;
— az anyagi és erkölcsi ráfordítások (segédberendezések, nyersanyagok, segédanyagok, munkaerő, energiaszükséglet stb.)

mennyiségi és minőségi követelményei, azoknak mérhetősége, addig a számítástechnikai eszközök viszonyában a fenti prospektusadatok általában nem meghatározottak.

Éppen a számítástechnikai eszközök egyre szélesebb körű felhasználása a termelés és gazdálkodás szerteágazó területein igénylik, hogy az egyéb műszaki eszközök esetében a gazdaságos felhasználást biztosító, a gép által szolgáltatott prospektusadatok a számítástechnikai eszközök viszonyában is, még a gépek üzembeállítása előtt ismertek legyenek.

Ehhez ad segítséget a rendszerszemléletű tervezés és fejlesztés, amikoris a számítógépet nem úgy tekintjük, mint egy egyedülálló, kész befejezett műszaki terméket, hanem figyelembe vesszük a gép és az adott alkalmazási terület közös sajátosságait, kölcsönhatásait:

— a felhasználói szervezet;
— a felhasználó technológiai folyamatai;
— a termelési eljárások;
— a termelési szerkezet és szervezet stb.

viszonyában.

A fenti szempontok szerint a számítástechnikai eszközök gazdaságos felhasználásának kulcskérdését nem a hardware és nem a rendszersoftware problémái, hanem az alkalmazási programcsomagok és az alkalmazási programrendszerek határozzák meg.

A jól működő hardware és rendszersoftware szükséges, de nem elégséges feltétele a számítástechnikai eszközök és gazdaságos felhasználásának.

Az elégségesség feltételét a jól működő, és a felhasználói folyamatokkal kompatibilis alkalmazási software biztosítja.

Addig, míg egy bizonyos alkalmazási programcsomag vagy rendszer, több alternatív hardware és rendszersoftware konfiguráción működtethető, az ipari-gazdasági, felhasználói folyamatoknak legjobban megfelelő alkalmazási programcsomag (a feladat megoldásához felhasznált algoritmusok, matematikai módszerek, szervezeti, szervezési, termelési, technológiai követelmények, az input-output stb.) szerkezeti és tartalmi felépítése általában kötött.

A rendszerszemléletű megközelítésből következik, hogy a számítástechnikai eszközök, ezen belül az alkalmazási programcsomagok és programrendszerek tervezésénél és felhasználásánál két fő szempontot kell mindenek előtt figyelembe venni:

a) Elsődlegesen annak a feladatnak az összetevőit, amelynek megoldására az adott számítástechnikai eszközt, illetve alkalmazási programcsomagot fel kívánjuk használni. Ily módon az alkalmazási programcsomagnak magában kell foglalnia az adott felhasználási terület (termelési, technológiai szerkezetének és folyamatainak, a korszerű műszaki, tudományos követelményeknek megfelelő, leírás lehetőségének a biztosítását. Ez általában matematikai algoritmus és egyéb formális modell képében történik.

b) Nem utolsósorban pedig a számítástechnikai eszközöknek a modern technikai technológiai követelményekkel való és egymásközötti (hardware, rendszersoftware, alkalmazási software) megfeleltetését.

A számítógépipar fejlődési tendenciái

A fenti felismerések eredményeképpen a világ számítógépiparának alakulásában a következő tendenciákat figyelhetjük meg:

a) A számítógépgyártók időben felismerték az alkalmazási programcsomagok gyártásában rejlő lehetőségeket, és kellő gyakorlattal, kutatási, alkalmazási tapasztalattal és bázissal rendelkeznek programcsomagok gyártásához. A gyártók ezen típusára jó példa az IBM több tízezer fős kutatási bázissal, Nobel-díjas tudósokkal;

b) A hardware-gyártók mellett rohamléptekkel egy új iparág fejlődött ki, az alkalmazási programcsomagok gyártása. Az új iparág gyors ütemű fejlődését lehetővé tette, hogy az alkalmazási programcsomagok gyártása nem igényel nagy tőkebefektetést, új beruházást, és a termékek kifejlesztésére fordított költségek viszonylag hamar megtérülnek.

Az iparág profiljának megfelelően több ezer olyan kislétszámú cég (software-ház) ismert, amelyek termékeinek értéke vetekszik a hardware és a rendszersoftware árával.

c) A harmadik csoporthoz tartoznak azok a számítógépgyártók, akik viszonylag teljes hardware és rendszersoftware konfigurációk szállítására képesek, emellett csak bizonyos típusú, szűk felhasználói körre orientált, alkalmazási programcsomagot állítanak elő.

Megfigyelhető, hogy a gyártóknak ez a típusa együttműködésre törekszik olyan software-házakkal, amelyek a gyártó hardware és rendszersoftware termékeihez, nagy hatású alkalmazási programcsomagok kidolgozásával foglalkoznak.

Ilyenek például:

az ICL, amelynek együttműködési szerződése van a Cullinane Corporation és a DATASKIL vállalatokkal; a CII, amely a SOFTWARE INTERNATIONAL S. A. céggel kooperál stb.

Az INFELOR Rendszertechnikai Vállalat (új nevén Számítógépalkalmazási Kutató Intézet) több éve foglalkozik — számítástechnikai szolgáltatások szempontjából —, alkalmazási programcsomagok és programrendszerek értékelésével, kiválasztásával, implementálásával. A tevékenység keretei között az Intézet részben külső megrendelésekre (Államigazgatási Számítógépes Szolgálat, Magyar Szénbányászati Tröszt stb.) részben belső kutatási témaként, azokat a formálisan mérhető paramétereket kívánja meghatározni, amelyeknek segítségével az azonos felhasználási területre szánt alkalmazási programcsomagok és programrendszerek hatékonysága megállapítható, valamint azokat a formálisan leírható ismérveket, amelyek segítségével a felhasználói folyamatok és az alkalmazási programrendszerek közötti fokozott kompatibilitást biztosítani lehet.

E kérdések megválaszolása egyben hozzásegít, a számítástechnikai eszközök viszonyában

— a termelékenység;
— a selejt;
— a munkatermék;
— az anyagi és erkölcsi ráfordítások

mennyiségi és minőségi követelményeinek, valamint azok mérhetősége adatainak meghatározásához.

A kutatás célkitűzései közé tartozik:

— a felhasználói folyamatok felmérése;
— a számítógépes ajánlati felhívás;

— a gyártók ajánlatai;
— az ajánlatok értékelése;
— a kiválasztás döntéselőkészítése, és a megfelelő rendszer kiválasztása;
— a rendszerek adaptálása, installálása szabványeljárásainak és formáinak meghatározása, valamint ezeknek felhasználásával új alkalmazási programcsomagok és rendszerek kidolgozása. Az alkalmazási programcsomagokban rejlő — az alkalmazási területre vonatkozó — műszaki, technológiai, technikai megoldások és tudományos eredmények hazai adaptálását jelentős mértékben elősegíthetné egy olyan software-archiváló és követő szolgálat, amely mind hatáskörében, mind funkcionálisan képes lenne elsősorban a népgazdaságilag fontos alkalmazási területeken, a nemzetközileg kimagasló eredmények lehetőségeinek hazai felhasználására.

Kutatásfejlesztési tevékenység

Mint az előzőekből kitűnik, a megoldani kívánt probléma rendkívül komplex és nagyvolumenű, éppen ezért megoldása is csak világosan meghatározott, reális célok mellett, a hazai kutatási lehetőségek és erőforrások koncentrálásával képzelhető el.

Az alkalmazási programcsomagok és programrendszerek fejlesztési és adaptálási problémái többszörösen meghaladják az egyszerű műszaki eszközök fejlesztésekor és alkalmazásakor jelentkező feladatokat, és inkább sorolhatók a gyártási, termelési, gazdálkodási technológiák fejlesztésekor és adaptálásakor megoldandó feladatok témakörébe.

Vizsgáljunk meg egy-két példát, hogy milyen információkat tartalmaznak az egyes felhasználói területeken (mint például a gazdaságirányítás, energiarendszerek, szállítás, termelés stb.) kidolgozott — nemzetközi gyakorlatban elérhető — alkalmazási programcsomagok.

A vizsgálatokat elsősorban a termelési, gazdálkodási és egyéb alkalmazási területek felépítési és működésbeli sajátosságai szerint végeztük annak meghatározása céljából, hogy az alkalmazások termelési, technológiai folyamatainak melyek azok a formálisan leírható jellemző specifikumai, amelyek lehetőséget adnak az alkalmazási terület és a számítástechnikai eszközök és módszerek összekapcsolására.

1. Az IBM Project Management System (PMS Terv Vezetési Rendszer) felépítéséből általános következtetéseket vonhatunk le a tervek irányításának és szervezésének azon módszereire, technikájára és korszerű műszaki, tudományos színvonalára vonatkozóan, amelyek mind az ipari folyamatok, mind a gazdasági irányítás, államigazgatás stb. viszonyában általános érvénnyel és jó eredménnyel felhasználhatók.

   A PMS-ből megtudhatjuk, hogy tetszőleges típusú — építészeti, speciális termékgyártási, nagyszabású kutatási és fejlesztési, államigazgatási stb. — tervek közös sajátossága, hogy:
   — végesek. Minden terv rendelkezik meghatározott befejezési ponttal. Ez az a pont, ahol a tervet teljesnek mondhatjuk — a ház felépült és beköltözhető; a speciális berendezés működőképes és használható; a kézikönyv elkészült és a polcon van; a célokat és előírásokat teljesítették;
   — komplexek. Ahhoz, hogy a tervet teljesítsük, a párhuzamos és soros munkák nagy mennyiségét, munkaerőt, és egyéb készletek összességét kell felhasználnunk;
   — homogének. Az adott tervhez tartozó egyéni tevékenységeket osztályozni lehet. Ebből következik, hogy a tervek különálló egységek összességéből állnak, melyek szélső helyzettel, vagy határral rendelkeznek. Másképpen, olyan zónák összessége, amely zónákból csak viszonylagosan kevés tevékenység rendelkezik külső kapcsolatokkal, amely kapcsolatok ily módon a zónák közötti természetes összeköttetés szerepét is ellátják;
   — nem ismétlődőek. Általános vélemény, hogy a tervek egyszeri akciók eredményei és éppen ezért sok vonatkozásban egyedülállóak. (Ellentétben a nagyüzemi sorozatgyártással, amely állandóan ismétlődő több azonos eljárás összességéből áll.)
     Egy terv esetében — mielőtt elkészülne a ház, a speciális berendezés, a kézikönyv —, egy sor teljesen új problémát kell megoldani.

   A terv vezetési folyamatának ciklusa a következő főbb lépésekből áll:
   — a célok meghatározása;
   — a koordinált tevékenységi terv készítése;
   — a terv konverziója a rendelkezésre álló készletek felhasználásával, integrált ütemezési tervvé;
   — a terv teljesítésének ellenőrzése, és az elért eredmények folyamatos összevetése a tervezett értékekkel;
   — a fenti folyamat visszacsatolása, hogy a soronkövetkező tevékenységeknek a tervvel való sokoldalú kapcsolatát biztosítsuk.

   A tervben szereplő tevékenységek, részeredmények és célok egymással meghatá-

rozott szerkezeti (hierarchikus, fastruktúrájú, szekvenciális, random, háló stb.) kapcsolatban állnak.

2. A CDC Energy Control System (Energia Gazdálkodási Rendszer) programcsomag felépítéséből következtetéseket vonhatunk le arra vonatkozóan, hogy nagyobb földrajzi kiterjedéssel bíró elektromos erőműhálózat esetében, melyek azok a technológiai, termelési sajátosságok, amelyeknek megoldását a számítógép hatékonyan segítheti, és arra, hogy hasonló alkalmazásnak milyen minőségi és szerkezeti felépítéssel kell rendelkeznie ahhoz, hogy az adott alkalmazási területet jó hatásfokkal számítógépesíthessük.

3. Az IBM által kidolgozott The New York State Motor Vehicle and Driver Information System (New York Állam közlekedési járműveinek és vezetői engedélyeinek nyilvántartási rendszere) tartalmazza azokat az információkat, amelyek lehetőséget adnak a közlekedéssel foglalkozó hivatalos szerveknek hasonló rendszerek fejlesztésekor és bevezetésekor, az ebből származó főbb előnyök és lehetőségek figyelembevételére.

   A rendszer szolgáltatásait felhasználják
   - a bíróságok;
   - az állami és jogi hivatalok;
   - az adó nyilvántartó;
   - a közlekedésrendészet;
   - a munkaerő-gazdálkodással foglalkozó intézetek;
   - a városi gazdálkodási szervek stb.

   A rendszer azonnali választ ad a következő kérdésekre:
   - a forgalmi engedély kinek a nevére szól?
   - a vezetőt elítélték-e már valamikor?
   - hányszor volt elítélve a vezető?
   - hány balesete volt a személynek?
   - kié az adott gépjármű?
   - ellopták-e az adott gépjárművet?

   Adottak azok a kérdések, amelyeket távadatfeldolgozási, illetve batch üzemmódban dolgoz fel a rendszer.

4. Az alkalmazási programcsomagokban tárolt információk értékének lemérésére jó példával szolgálnak a programcsomagok felépítéséhez felhasznált találmányok és szabadalmak.

   Az, hogy az alkalmazási programcsomagok egyes összetevői a találmányok és szabadalmak műszaki jellegével rendelkeznek, az alkalmazási programcsomagokat mind nagyobb felhasználói rétegek számára a távoli, ködös, megfoghatatlan misztikumból, a termék és az áru valós világába helyezi.

   Így az alkalmazási programcsomagok amellett, hogy a termelés és gazdálkodás műszaki megoldásaira vonatkoznak, maguk is a műszaki megoldások jellemzőivel bírnak.

   E pontban szükségesnek tartjuk az olvasót emlékeztetni arra, hogy egy megoldás akkor műszaki, ha a tág értelemben vett termelés (gyártás, szállítás, kereskedelem, mezőgazdasági termelés, növenytermesztés, állattenyésztés stb.) folyamatában használt munkaeszközökben, álló-, és fogyóeszközökben (pl.: termelő épületekben, üzemi berendezésekben és felszerelésekben, félkész termékekben, alap- és segédanyagok összetételében vagy felhasználásának módjában), az alkalmazott technológiákban (mezőgazdasági termelési technológiákban is), magában a gyártott termekekben változást jelent, vagy új termék előállítására vonatkozik.

   Ilyen találmányok és szabadalmak például:

   a) az 1973-ban bejelentett, GO6 f 7/00 osztályú „Natural Selection Program with Randomization Traffic-Jam Mechanism" (Természetes kiválogatási program a közlekedési dugó mechanizmusának véletlenszerűvé tételével) szabadalom;

   b) az 1971-ben bejelentett, GO6 f 15/48 osztályú „Method for on-line Estimation of Traffic Density" (Eljárás a közlekedési sűrűség on-line becslésére) szabadalom.

   E két szabadalmi bejelentés nagyon értékes információkat tartalmaz arra vonatkozóan, hogy az egyes útszakaszokon kialakult közlekedési sűrűséget milyen paraméterek (pl.: közlekedési eszközök száma, útburkolat típusa, időjárási tényezők, közlekedésirányítási lámpák száma, napszak stb.) befolyásolják, és ezek a paraméterek egymással milyen összefüggésben vannak, illetve a paramétereknek milyen matematikai összefüggés szerinti változása biztosíthat kielégítő közlekedési feltételeket az adott útszakaszon.

   c) Az 1973-ban bejelentett, GO6 f 7/20 osztályú „Method and Apparatus for credit Verification" (Hitel igazolási eljárás és berendezés) szabadalom hitelek, vagy ehhez hasonló tranzakciók lebonyolításának nagy biztonságú módszerét adja. Az eljárás lehetőséget ad nagy hálózatba való becsatlakozáshoz, és kiegészítő műveletek elvégzésére is.

   d) Az 1967-ben bejelentett nagyhatású IMB-találmány „Eljárás ipari folyamat matematikai modellje változó folyamategyütthatóinak meghatározására"

   A címben meghatározott célon kívül, kiküszöbölve több vizsgálati módszer hiányos-

ságait és gyenge oldalait, sololdalúan használható szűrőt szolgáltat ipari-gazdasági folyamatok trendbecsléséhez és periodicitásvizsgálatához.

e) Jelentősek az IBM műszaki-tudományos számításokhoz felhasználható következő találmányai:
   - „Highly Accurate Uncondicionally Stable Method for Integrating Ordinary Differential Equations" (Nagy pontosságú és feltétel nélkül stabil közönséges differenciál egyenletek integrálásának eljárása), 1972. évi bejelentés, GO6 f 15/32 osztály;
   - „Coordinate-Ordering for Contour Plotting" (Koordinata hozzárendelés görbék szerkesztéséhez), 1971. évi bejelentés, GO6 f 15/20 osztály;
   - „SINC/COSINC Transform — A Continnous Fourier Transform" (Folyamatos Fourier Transzformáció), 1972. évi bejelentés, GO6 f 7/38 osztály.

f) A „Számítógép segítségével történő tömegcikkgyártás", 1244 411 sz., az RCA CORPORATION által 1968-ban bejelentett, 1971-ben nyilvánosságra hozott, az Egyesült Államokban megadott szabadalom a tömegcikkek készítésének olyan módszerét írja le, amely részben, vagy bizonyos esetekben teljesen kiküszöböli a tömegcikkgyártás egyes fázisai közötti érdekellentéteket.

   A tömegcikkek gyártása többek között magában foglalja a cikk tervezését, az anyagbeszerzést, magát a cikk előállítását és a cikk minőségellenőrzését is. Minden megfelelő méretű üzemben ezen funkciók, mint tervezés, anyagbeszerzés, gyártás és minőségellenőrzés, különböző osztályok hatáskörébe tartoznak, mely osztályokat legtöbbször nem közös érdek vezérel.

   Ezért, mivel különböző osztályok felelnek a gyártásért, nem mindig azonos érdekkel, és mivel gyakran hiány van olyan megbízható információban, melyre alapozni lehetne az egészséges termelési döntéseket, az elkészített termék nem mindig optimális abban az értelemben, hogy például a nem legolcsóbb módon történt előállítás sem hat mindig előnyösen a működésre vagy a minőségre.

   Az RCA találmánya tehát a fenti hiányosságokat kívánja kiküszöbölni.

g) The Triax Company 3776 399 sz. „Automatikus raktárkezelő rendszer" című szabadalma a teherhordó berendezés konzol által történő automatikus távirányítása útján, a raktárkezelő-komplexum működési hatékonyságát javítja és a tároló keretrendszer által elfoglalt terület hasznosítását növeli.

h) Érdekesség a 3711 862 sz. USA szabadalom, a „Tengeri szállítás elemzésének számítása" programcsomag; ez a találmány számítógépes programra vonatkozik, amely egy vagy több hajó, egy vagy több útra történő gazdaságos besorolását végzi el.

i) Hazai viszonyok között is jól felhasználható az Universal Oil Products Company „Computer Control of a Physical System in which the Magnitude and Frequency of Corrections are System Dependent" (Fizikai rendszerek számítógépes vezérlése, melyeknél a helyesbítések nagyságrendje és frekvenciája rendszerfüggő) 3761 690 sz. szabadalma, vegyipari és egyéb folyamatirányítási rendszerek vezérlésével kapcsolatban, amely rendszerek meghatározott tulajdonságainak az értékét előre meghatározott határokon belül kell tartani.

   A rendszer különösen alkalmazható vegyi, petrolkémiai és olajfinomító berendezéseknél, például ahol a kamrán belüli anyag szintjét és nyomását, a kamra tartalmának vegyi összetételét, a kamra anyagának hőmérsékletét, a meghatározott tulajdonság változási sebességét és hasonlókat, előre meghatározott határok között kell tartani.

j) A 3781 809 sz. 1973-ban nyilvánosságra hozott „Visszakereső módszer alkalmazása szótárak olvasásában" című USA szabadalom jó eredménnyel alkalmazható az információvisszakereső rendszerek területén. A találmányban leírt módszerrel a tárolandó információ mennyisége 25%-kal csökkenthető, az információ tartalmi csökkenés nélkül.

k) A 3716 840 sz. 1973-ban nyilvánosságra hozott „Többmódú keresés" című USA szabadalom egy öntanulás útján kialakított processzort ír le, amely eljárás a processzor betanítása során elő nem forduló kérdésre is megfelelő választ tud adni.

   Sorolhatnánk tovább azoknak az alkalmazási programcsomagoknak és találmányoknak a példáját, amelyek adott alkalmazási területek működési, felépítési sajátosságainak több éves, esetleg évtizedes megfigyelése, mérése és többszörös átszervezése és újraszervezése eredményeképpen, olyan formálisan is megfogalmazott információkat tartalmaznak, amelyek elengedhetetlenek az adott alkalmazási terület technológiai szerkezetének korszerűsítéséhez, a

munkaszervezés javításához, a kapacitások jobb kihasználásához, a korszerűbb termelési eljárások bevezetéséhez és elterjesztéséhez, a rejtett tartalékok feltárásához stb.

A kutatás-fejlesztési tevékenység célja ily módon, együttműködve a kiemelt népgazdasági feladatok megoldásán dolgozó intézményekkel

— kijelölni azokat a jelentős alkalmazási területeket, ahol az alkalmazási programcsomagokban tárolt információk adaptálása elsődlegesen szükséges;
— begyűjteni az érintett területek leghatékonyabb alkalmazási programcsomagjait;
— elősegíteni egy egységes alkalmazási programcsomag-archívum létesítését, az alkalmazási programcsomagok főbb összetevőinek tárolására, azok könnyű elérhetőségére, és az egy adott alkalmazási területre szánt, alkalmazási programcsomagban tárolt, a felhasználási terület szerkezeti felépítésére, technológiai folyamataira stb. vonatkozó több éves kutatási, fejlesztési tevékenység eredményeként kigyűjtött információk integrálására és a hazai viszonyokhoz való adaptálására.

A kutatási, fejlesztési tevékenység környezeti feltételei

A célok adottak, az elérésükhöz szükséges környezeti feltételeket biztosítani kell.

A számítástechnika alkalmazásánál elsősorban azt kell figyelembe venni, hogy annak rendeltetésszerű felhasználása kisebb költségek mellett, egyenértékű eredményeket biztosít az iparági, vállalati rekonstrukcióval, területfejlesztési, beruházási programmal stb. A számítástechnika alkalmazási program lehetőségei és hatásai népgazdasági szinten, összehasonlítva egyéb kutatás-fejlesztési programmal mondhatni, hogy korlátlanok. A program által adott minőségi változás (rendeltetésszerű felhasználás esetén), a megfelelő hazai pl.: Győri Vagon- és Gépgyár és külföldi tapasztalatok szerint is a ráfordításokhoz viszonyítva nem lineárisan nagy.

A fokozott lehetőségek mellett még jobban kell ügyelnünk arra, hogy célkitűzéseinkhez a környezeti feltételeket biztosítsuk, hogy ne legyen meg a lehetősége annak, amit több kutató, fejlesztő intézet esetében tapasztalható, hogy nem sikerül teljesíteni az eredeti célitűzkéseket, és az adott intézetek több éves működés után messze nem azt a célt szolgálják, amelyre eredetileg létrehozták őket.

Helytelen lenne feltételezni, hogy a környezeti feltételek biztosítása önálló kezdeményezése, és ipari vállalatokkal kötött kétoldalú szerződések eredményeképpen lehetséges. Szükséges, hogy az egyes tárcák és főhatóságok saját működési területükön kijelöljék azokat a főbb alkalmazásokat, amelyeknek számítógépesítése elsődleges feladatot képez, a feladatokat rangsorolják, majd az egyes alkalmazások és tárcák közötti prioritási sorrendet a Minisztertanács meghatározza.

Egy központi, a számítógép-alkalmazásokkal foglalkozó intézet feladata lenne módszertani segítséget nyújtani az egyes tárcáknak a főbb alkalmazások kijelöléséhez, majd a Minisztertanács által meghatározott prioritási sorrend szerint, ugyancsak módszertani segítséget nyújtani az elsődleges feladatok megvalósításán fáradozó gazdasági, ipari, államigazgatási stb. intézményeknek és vállalatoknak.

Nemzetközi együttműködés

Mint bemutattuk a számítástechnikai eszközök és ezen belül az alkalmazási programok gyártása, felhasználása, vásárlása nem egyszerűen szerszámgép, erőgép vagy munkagép stb. gyártás és felhasználás, hanem egyúttal ipari, gazdasági, termelési, vezetési, szervezési stb. technológiagyártás, -felhasználás és -várás. Ezt a tényt mindenképpen figyelembe kell venni, amikor az alkalmazási programrendszerek előállítási áráról beszélünk, ami szakirodalmi források szerint átlagosan 100 000 $ nagyságrend körül mozog. Ennek megfelelően a vásárlási költségek 20—50 000 $ értékkel bírnak.

Figyelembe véve egy 200—300 fős kutatóintézet költségvetési lehetőségeit, láthatjuk, hogy az adott keretek között évente hány alkalmazási programrendszer önálló kidolgozására lenne lehetőség. Ily módon az alkalmazási programrendszerek önálló kidolgozása gazdaságtalan és alacsony termelékenységű megoldás lenne.

Reális és hatékony megoldásnak tűnik, valamint az erőforrások koncentrálását és jobb kihasználását teszi lehetővé a nemzetközi fejlesztési és kutatási eredmények felhasználása, együttműködés a jó eredményeket elért külföldi intézetekkel, fokozva a számítógépalkalmazással kapcsolatos találmányok, licencek és know-how-k kölcsönösen előnyös cseréjét. Ez fokozottabb együttműködést jelent egyrészről az Egységes Számítógép Rendszer (ESZR) gyártási programjában részt vevő szocialista országokkal, másrészről az olyan együttműködési készséget tanúsító egyéb számítógépgyártókkal, software-házakkal, felhasználói szervezetekkel és potenciális fel-

használókkal, amelyeknek termékei jó eredménnyel adaptálhatók a hazai körülmények között is.

Összefoglalás

A számítógép-alkalmazással kapcsolat kutatások kiemelt jelentőséggel bírnak mind az ipari-gazdasági, mind a műszaki, tudományos, államigazgatási stb. folyamatok szempontjából.

A cikk az alkalmazási programcsomagok szempontjából próbálta megvilágítani a számítógép-alkalmazással kapcsolatos kutatási tevékenységeket.

A cikkben felvázolt problémák reális és élő problémák, várhatóan mind nagyobb súllyal jelentkeznek, mind az alkalmazási programcsomagok kidolgozásánál, mind azok beszerzésénél, adaptálásánál.

Az e területen jelentkező össz-népgazdasági érdekek hatékony kielégítését jól szolgálná, ha a Minisztertanács 102/1975. (XI. 5.) számú határozatával, 1976. január 1-i hatállyal létesített Számítógép-alkalmazási Kutató Intézet feladatai és kutatási profilja kialakításánál, az alkalmazási programcsomagokkal kapcsolatos kutatási tevékenységek, kellő jelentőséggel, helyet kapnának.

Irodalom

[1] A Magyar Szocialista Munkáspárt XI. kongresszusa. Kossuth Könyvkiadó, 1975.

[2] Népszabadság: A Magyar Népgazdaság Ötödik Ötéves terve 1976—1980, 1975. december 21.

[3] HELLEGASS J. R.: Datapro 70 the EDP buyer's bible, Volume 3, Software, section 70E, 1975

[4] DAWSON G. E.: Computer Software, Business Automation Specification Reporting Services, Alltech Publishing Company, 1974.

[5] Elemző tanulmány az Államigazgatási Számítógépes Szolgálat létesítésére adott ajánlatok szakmai értékeléséhez, INFELOR, belső kiadvány, 1973.

[6] KOVÁCS P., NYIRI G.: Alkalmazási programcsomagok összetevői. Információ Elektronika 1975/4.

[7] SEBESTYÉN PÁL: A vállalati kollektív szerződéshez, INFELOR Híradó, 1975/9.

● ● ●

Elektrongyár az integrált áramkörök gyártásában

Az elektronsugaras áramkörgyártási technológia kidolgozásával a Bell Telephone Laboratóries cég nagy lépéssel vitte előre az integrált áramkörök fejlesztését. Az EBES (Electron Beam Exposure System) rendszer segítségével az áramkör-rajzolat maszkját sokkal gyorsabban lehet elkészíteni, mint az ismert fotografikus eljárással, emellett a költségek csökkennek és a rendszer kevesebb hibával működik. Az áramkörök tervezési adatait mágnesszalagról adják be az EBES-t vezérlő számítógépbe, így a maszk rajzolatának elkészítése teljesen automatikus. Az $5 \cdot 10^{-7}$ mm átmérőjűre szűkíthető sugárnyaláb krómmal bevont üveglapra felvitt, az elektronsugárra érzékeny reziszt anyagra rajzol. Maratás után az üvegen maradó króm negatív rajzolatot ad. A reziszt anyagot szintén a Bell-nél dolgozták ki. Az eljárás sebességét növelő új megoldás az is, hogy a sugárforrás a rajzolás közben állandóan mozog, nem kell megállítani az exponáláshoz, az elektronsugár intenzitását a számítógép folyamatosan vezérli.

ELECTRONICS WEEKLY, 1975. október

● ● ●

Irodalom
CZINNER KAROLINA cikkéhez

BROWN, A. R. SAMPSON, W. A., „Program Debugging" 1973

RAIN, M., „Two Unusual Methods for Debugging System Software"
Software — Practice and Experience, Vol, 3, pp 61—63, 1973

DIJKSTRA, E. W. „Notes on Structured Programming" TH — Report 70 — WK—03, Dept of Mathematics Technological Univ.
Eidhoven, The Netherlands, April 1970.

MAYNARD, J., „Modular Programming" 1972

HETZEL, W. C., „Principles of Computer Program Testing", Hetzel, W. C. (ed.), Program Test Methods, Computer Program Test Methods Symposium hold at the Univ. of North Carolina, Chapel Hill, June 21—23, 1972

FREEMAN, P. „Functional Programming"
Hetzel, W. C. (ed.) Program Test Methods, Computer Program Test Methods Symposium hold at the Univ. of North Carolina, Chapel Hill, June 21—23, 1972

RUSTIN, R. (ed.), „Debugging Techniques in Large Systems" Courant Cumputer symposium I. June 29—July 1, 1070.

VYSSOTSKY, V. A., „Common Sense in Designing Testable Software,"
Hetzel, W. C. (ed.) Program Test Methods, Computer, Program Test Methods Symposium hold at the Univ. of North Carolina, Chapel Hill, June 21—23, 1972



Az elmult években forradalmasodott az információkat vizuálisan megjelenitő eszközök szakterülete. Számos korszerü, uj fizikai elven müködő kijelzőeszköz jelent meg.

A rohamos fejlődés üteme és tendenciája idomult a mikroelektronika legujabb eredményeihez. A digitális elven müködő mérőmüszerek, adatfeldolgozó berendezések stb., és az ezekben felhasznált kisfogyasztásu MOS integrált áramkörök korszerü, kisfogyasztásu, alacsony müködési feszültségü digitális kijelzőket követelnek.

A folyadékkristályos kijelzők rendelkeznek mindazon tulajdonságokkal, melyek lehetővé teszik a modern mérő-, információfeldolgozó müszerekben és egyéb berendezésekben történő felhasználásukat. A HIKI kifejlesztette a folyadékkristályos kijelzők termékcsaládját. A folyadékkristályos kijelzők számok, betük, jelek és egyéb tetszőleges geometriai alakzatok megjelenitésére alkalmas optoelektronikai eszközök. A megjelenités uj fizikai elv szerint, a különleges tulajdonságu folyadékkristályos anyagok felhasználásával történik.

A kijelzők vázlatos szerkezeti felépitését az 1. ábrán mutatjuk be.

A folyadékkristályos kijelzők réteges szerkezeti felépitésüek. Előállitásuk a korszerü vékonyréteg technológiával történik. A két sik üveglemez közötti kapilláris méretü rést folyadékkristályos anyag tölti ki. Az üveglemezek belső felületein helyezkednek el az elektromos erőtér létrehozására szolgáló elektródák, ill. elektróda-rendszerek. Ezek közül legalább az egyik optikailag átlátszó (tükröző, reflexiós változat).

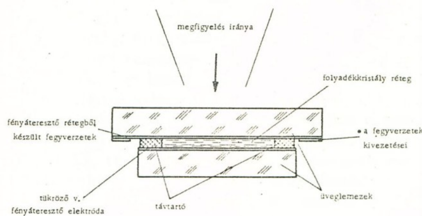
Amennyiben mindkét elektróda átlátszó, ugy áteresztő (transzmissziós) változatokról beszélünk. Az elektródák kivezetésekkel ellátottak. A kijelző müködése közben nem termel fényt, hanem a külső beeső, vagy áthaladó (transzmissziós változat) fényt hasznositja a kijelzéshez. Ebből adódóan fogyasztása igen csekély, a fénykibocsátó diódás (LED) vagy gázkisüléses (NIXIE) kijelzők fogyasztásához képest elenyésző. A dinamikus szórással müködő tipusok áramfogyasztása mindösszе néhányszor 100 $\mu A/cm^2$ aktiv felület. A müködési feszültség tipikusan 15-24 V_{eff}.

Összehasonlitásképpen, ha egy LED kijelzőt karórába vagy kalkulátorban folyadékkristályos kijelzővel helyettesitünk, a telep élettartama közel 1000-szeresére növekszik, igy bizonyos esetekben alkalmazásuk az egyetlen racionális megoldást jelenti.

A HIKI által kifejlesztett folyadékkristályos termékcsalád azon tagjai, melyekre megrendeléseket már visszaigazoltunk, a következők:

DINAMIKUS SZÓRÁSSAL MŰKÖDŐ TÍPUS

Típusjel	Digit száma
HFDR-10	1
HFDT-10	1
HFDR-40	3 és 1/2
HFDT-40	3 és 1/2
HFDR-80	8 + 1
HFDT-80	8 + 1



A müködési hőmérséklettartomány tipikusan 0-65°C.

A folyadékkristályos kijelzőknek mindazok területén szembetünő előnyei vannak, ahol a nagy aktiv felület és a fogyasztás együttesen lényeges követelmények: hordozható, telepes és asztali mérőmüszerek, digitális multiméterek, nagy tömegü információt feldolgozó és megjelenitő berendezések; diszpécsertáblák; folyamatirányitó központok ellenőrző kijelzői; zsebkalkulátorok, elektronikus kar- és asztali órák; rádió- és tv-készülékek hangolás és csatorna kijelzői; feszültség alatt levő berendezések veszélyt jelző indikátorai; várótermi információs táblák; személyhivó rádiótelefon-készülékek indikátorai, hirdetőtáblák; gyorsmérlegek; elektronikus pénztárgépek; áramkimaradás esetén tartalék akkumulátorról üzemelő berendezések kijelzői stb.

A kijelzők meghajtására alkalmas elektronikai kapcsolásokat és az ehhez alkalmas integrált áramkörök bő választékát a "Folyadékkristályos kijelzők alkalmazástechnikája" kiadványunk tartalmazza.

Az egyes változatok részletes specifikációit tartalmazó adatlapok, valamint az "Alkalmazástechnikai" kiadvány a müszaki kereskedelmi osztályunkon keresztül szerezhető be. A kijelzők áráról és a megrendelésekkel kapcsolatban felvilágositást ad:

SZEBENI PÉTER osztályvezető et.
HIKI müszaki kereskedelmi osztály

Budapest, VI., Vörösmarty u. 67.
Telefon: 318-038

A MIKROFILMTECHNIKA AUTOMATIZÁLÁSA

A mikrofilmes dokumentációtechnika az elmúlt évtizedben az iparilag élenjáró országokban rohamosan fejlődött. A feldolgozásra kerülő írásos és rajzos anyagok mennyisége határozza meg azt a fejlettségi fázist, amelyet egy-egy — e technikát alkalmazó — vállalat, illetve intézmény elért. A legmagasabb rendszerfejlettségi szintet az automatizált adatfeldolgozás integrált rendszeréhez tartozó adatbank képviseli: mikrofilmen kiadott computeradatok (COM)* mellett a számítógéppel vezérelt mikrofilm-visszakeresés (COR)** is megoldott.

A mikrofilmezés egyre több elektronikus adatfeldolgozási rendszer szerves részévé válik. Ennek az az oka, hogy nagy tömegű információ kezelése esetén a mikrofilm igen univerzális és olcsó tárolási, szállítási és felhasználási eszköz.

Automatikus információkeresés

Azokat a mikrofilmezési rendszereket, amelyek elektronikus számítógép segítségével automatikus információkeresést hajtanak végre, mind szélesebb körben alkalmazzák az USA-ban, Angliában, Franciaországban és más országokban. Ezek a rendszerek lehetővé teszik a szükséges információk keresésére fordított idő jelentős csökkenését. Ezáltal operatívabb irányítást és a döntések gyorsabb meghozatalát lehet biztosítani. Emellett az ilyen rendszerek alkalmazása lehetőséget ad arra, hogy jelentősen csökkentsék a nagy tömegű dokumentum tárolására lefoglalt helyet. A legtöbb kapitalista országban — a helyiségekért fizetendő magas bérek miatt — ez a megtakarítás igen nagy mértékű. Egyes esetekben a vállalatoknak a mikrofilmtechnikával sikerül a manuális munkák mértékét is csökkenteni, ezáltal adminisztratív alkalmazotti létszám megtakarítás válik lehetővé. Néhány éve az amerikai „Chicago Title and Trust" nevű cég IBM—360/30 és IBM.1401 számítógépek segítségével mikrofilmeken tárolt dokumentumok automatikus visszakeresését végző rendszert létesített. Az ilyen automatikus visszakeresést végző rendszer lehetővé teszi 1,3 millió dokumentum közül bármelyiknek néhány másodperc alatti megtalálását, emellett a dokumentum képernyőn (display) megjelenik.

Ha a dokumentum másolatára van szükség, úgy gombnyomásra néhány másodperc alatt rendelkezésre áll a kívánt méretű másolat. Ennek a rendszernek az alkalmazása lehetővé tette, hogy a cégnél a dokumentumok tárolására lefoglalt terület nagyságát 27-ed részére csökkentsék. Egyes munkákat, amelyeket korábban három adminisztratív dolgozó látott el, most egy végez.

A mikrofilmeket információhordozóként alkalmazó hasonló rendszert hozott létre nemrégen az amerikai „Mosler Information Systems" nevű cég.

A rendszer 200 ezer dokumentumot (rajzokat, leveleket, beszámolókat stb.) tartalmazó mikrofilmes tárolóból, valamint ellenőrző és irányító funkciót betöltő számítógépből áll. Miután a kódolt kérdést bebillentyűzték, 6,5 másodperc telik el a mikrofilmen tárolt dokumentum másolatának kézhezvételéig. A rendszer az információadás meggyorsítása mellett jelentősen csökkentette az irodai terület nagyságát is.

Már most is nagy mennyiségben tárolnak mikrofilmen olyan dokumentumokat, amelyek kisebb, vagy nagyobb mértékben a vállalatok irányításával kapcsolatosak.

Mikrofilmet használnak különböző pénzügyi beszámolók, tervdokumentációk, műszaki előírásokat tartalmazó dokumentációk, személyi nyilvántartással kapcsolatos dokumentumok stb. hosszabb ideig történő tárolására. Az USA-ban 241 cégnél folytatott vizsgálat szerint tárolt dokumentumok közé tartoznak a számlák, könyvelési adatok, pótalkatrész-katalógusok és leírások, levelek, a számítógépeken kinyomtatott legkülönbözőbb fajtájú dokumentumok a piaci helyzetről szóló jelentések, a termékek gyártására vonatkozó szabványok és utasítások, a cég kartotékai, a kibocsátandó termékek mintadarabjainak fényképei, rajzai stb. A vizsgált cégek több mint 40 fajta különböző típusú dokumentumot tárolnak mikrofilmen.

Irányítási alrendszerek

Több olyan vállalatnál, amely a mikrofilmen tárolt információ számítógép segítségével történő automatikus visszakeresését alkalmazza, megfigyelhető az az irányzat, hogy irányítási alrendszereket kezdenek kialakítani. Ez gyorsítja az információ visszakeresését és a döntéshozatalt, kizárja azokat a hibákat, amelyek központi számítógép alkalmazása és az információnak kommunikációs csatornákon való

* Computer Output to Microfilm
** Computer — Controlled Retrieval

továbbadása következtében keletkeznek. A mikrofilmes rendszerek alkalmazásakor az információ az eredeti dokumentum formájában érkezik. Ennek előnyei többek között például a nagyvállalatok személyi nyilvántartásainak vezetésénél tapasztalhatók. Így a 11 ezer dolgozót alkalmazó „Xerox" cég (USA) már néhány évvel ezelőtt számítógépet használt az alkalmazottak felvételének és nyilvántartásának vezetésére. Információhordozóként lyukkártyát és mágnesszalagot használtak. Ezen irányítási alrendszer ilyen módon történő szervezésénél azonban nehéz eredeti formájában megőrizni az összes belépő dokumentumot. Az a dokumentum-menynyiség, amely az egy év alatt munkábalépő személyek nyilvántartását képezte, olyan helyigénnyel járt, hogy sürgősen ésszerűsítés vált szükségessé. Olyan rendszert dolgoznak ki, amely számítógépek és mikrofilmes részt tartalmazó lyukkártyák alkalmazására épül. Ebben a rendszerben a lyukkártya az alapdokumentum. A szükséges információt a lyukkártya baloldali harmadára lyukasztják, az ettől jobbra eső kétharmadrész minden egyes, a személyzeti anyagban nyilvántartott dokumentum többszörösen kicsinyitett mikrofilmjét tartalmazza. Minden lyukkártyába csak egy mikrofilmet építenek be. Vagyis annyi lyukkártya készül, ahány dokumentum van a személyi nyilvántartásban.

Ez a rendszer lehetővé teszi, hogy elektronikus számítógépek segítségével sokkal gyorsabban megtalálják és használják az igényelt információt. Ugyanakkor a rendszer azt is lehetővé teszi, hogy gyorsan — anélkül, hogy közvetlenül a számítógéphez fordulnának — megtalálják a szükséges dokumentum mikrofilmjét tartalmazó lyukkártyát, és speciális nézőberendezés felhasználásával az eredeti dokumentummal dolgozzanak.

Adatkiválasztó módszerek

A számítógépek segítségével működő, a mikrofilmen tárolt információ automatikus visszakeresését végző rendszerek létrehozásakor különböző adatkiválasztó módszereket alkalmaznak. Tekercsfilm, mint kiindulási anyag használata esetén a dokumentum képe mellé fényképeznek egy kettes számrendszerbeli kódot, amely visszakeresésnél lehetővé teszi az adott dokumentumkép dekódolását. A dekódolórendszer ebben az esetben automatikusan leolvassa az infomációblokkot és megtalálja a szükséges dokumentum képét. Ezen a „M i c r o c o d e" nevű visszakereső rendszeren kívül alkalmaznak olyan kódrendszert is, amely a dokumentumképek leszámlálása alapján működik.

Egyes rendszerek olyan felépítésűek, hogy az automatikus információkeresésre teljes mértékben igénybe veszik a számítógépet. Ebben az esetben a számítógép saját memóriájához fordul és megkeresi ott a kért adatok címét, vagy kombinációját, majd átveszi az elérési kódot a mikrofilmeket tartalmazó tárolóhoz. Ezután — lekapcsolódva a számítógép fő csatornáiról — a terminálrendszer kezd működni, kivetítve a képernyőre a kívánt információt.

Lyukkártyába beépített mikrofilmeken és filmlemezeken tárolt adatok visszakeresésére másféle módszereket is alkalmaznak. Dolgozhatnak a két mágneses mezőkben elhelyezett lyukak alakjában megjelenő kódrendszerekkel. Ezek segítségével meg lehet találni a szükséges dokumentum képét és ki lehet azt választani az adatok tömegéből. Az egyik ilyen esetben televíziós kamera nézi végig a képeket és a központi tárból átadja az információt a felhasználónak.

A mikrofilmeken tárolt információ automatikus visszakeresésére szolgáló rendszerek alkalmazásának elterjedésével tipizált rendszerek létrehozása iránti igény jelentkezett. Ezért számítógépek felhasználásával működő nagy, közepes és kis rendszereket alakítottak ki. Az USA-ban ilyen rendszereket az „Image Systems", az „Automatic Information Retrieval", az „S—M" és a „Varian" nevű cégek gyártanak. Ezek a rendszerek 100 ezer és 65 millió közötti számú kódolt oldalt tudnak mikrofilmen tárolni. Néhány másodperc alatt bármelyik dokumentumot meg lehet találni és meg lehet jeleníteni a képernyőn. A „Varian" cég egyik legbonyolultabb rendszerének ára 1,8 millió dollár.

A rendszert az USA katonai légierejében szolgálatot teljesítők személyi adatainak tárolására dolgozták ki. 15 másodperc alatt a rendszer a 28 millió filmlemezen tárolt dokumentum bármelyikét megtalálja és kivetíti a képernyőre. A cég a rendszer kisebb és nagyobb variánsait is gyártja, amelyek adminisztratív és irányítási jellegű információk tárolására alkalmasak. 1970-ben az USA-ban vizsgált 184 vállalatnál 20 olyan, a mikrofilmen tárolt információ visszakeresését automatikusan végző rendszer működött, amely számítógépet használ.

Néhány érdekes megoldás

A nagy befogadóképességű mikrofilmes információtárolók másik fejlődési iránya az, hogy az igen sokszoros kicsinyítésű mikrofilmtechnika alkalmazásával egy filmlemezen nagy mennyiségű információt lehet elhelyezni. Ez lehetővé teszi igen kis térfogatú és ugyanakkor igen nagy befogadóképességű rendszerek létrehozását.

A „Mikrofilm Data Systems" nevű cég olyan rendszert dolgozott ki, amely 120 ezer dokumentumot tud tárolni egy filmlemezen. Itt a dokumentumot a számítógéptől való lekérés után 5 s múlva a nézőberendezésen meg lehet tekinteni. Jelenleg a rendszert széles körű vizsgálatoknak vetik alá.

Az „Ultramicrofiche System" cég ugyanezen az elven alapuló másik rendszert dolgozott ki, de számítógép használata nélkül. Ez a rendszer valamivel lassabban dolgozik, viszont jóval olcsóbb. Az ilyen berendezés maximum 1,5 millió dokumentum tárolására alkalmas. Egy közelmúltban kidolgozott rendszer lehetővé teszi a mikrofilmen tárolt információ felújítását és kiegészítését is. Az adatok karbantartásához a mikrofilmeket egyeztetik és az egyeztetett mikrofilmekről új felvételeket készítenek. Az automatikus információkiválasztási módszer kettős mikrofilmrendszert használ. Az információkivétel rendszerint 105 milliméteres filmtekercsre történik, az utolsó kiegészítéseket és változtatásokat pedig 16 milliméteres filmre veszik fel. A mikrofilmeken levő információt egyeztetik, és csak az utolsó pontosított vagy felújított adatokat ábrázolják és fényképezik le újra.

A mikrofilmeken tárolt információ felhasználását illetően különböző intenzitási fokok figyelhetők meg. Úgy tartják, hogy egy mikrofilmeken tárolt információköteghez való napi 50 hozzáférés (óránként kb. 6 hozzáférés) a mikrofilmes rendszer viszonylag intenzív használatát jelenti. Az USA-ban vizsgált vállalatok 45%-a legalább egy olyan mikrofilmes köteggel rendelkezett, amelyhez való hozzáférések száma napi 50 volt, és 32%-ánál ez a hozzáférési szám 50 alatti volt. A hozzáférési igények elemzése alapján megállapítható, hogy a rajzok foglalják el az első helyet.

A szocialista országok mikrofilmtechnikai helyzete

A KGST tagországai egyformán érdekeltek egy közös mikrofilmtechnikai rendszer kidolgozásában. Ebből a célból fejlesztési együttműködés alakult ki.

Az NDK-ban két rendszer honosodott meg: a síkfilmes PENTAKTA és a ZEISS-DOKUMATOR. Ez utóbbi 35 mm-es perforálatlan tekercsfilmre dolgozik, amely közvetlenül lyukkártyára montázsolható. Mindkét rendszerbe beilleszthetők a CSSZK-ban kifejlesztett különféle mikrofilmtechnikai kiegészítő eszközök. E rendszerek keretében a műszaki dokumentációk felvétele megoldott. Számos vállalatnál a lyukkártyákra montázsolt mikrofelvételek tárolása és visszakeresése — szintén szocialista eszközök felhasználásával — félig automatizált.

A szocialista országokban is az a felhasználói tapasztalat, hogy a nyomtatott dokumentumok tárolásával összehasonlítva a mikrofilmezés a dokumentumok tárolásának helyszükségletét 90%-kal csökkenti és ugyanakkor a szükséges információ lényegesen gyorsabb kikeresését teszi lehetővé. A műszaki és ügyviteli munka hatékonyságát — előnyeinél fogva — jelentősen növelni képes, ezért rohamos elterjedése már a közeljövőben tapasztalható lesz.

(Összeállította: Perényi Ede)

• • •

Kis teljesítményfelvételű mágnesszelep

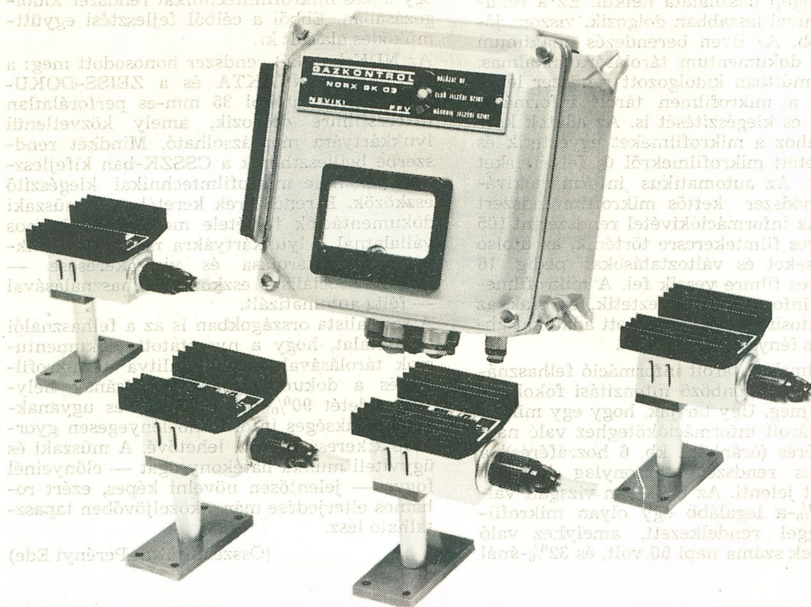
Az új surlódásmentes mágnesszelep közvetlenül vezérelhető elektronikus elemről vagy akár számítógépről. Az elektronikus vezérlőjelet nem szükséges erősíteni. A TELEKTRON által szabadalmaztatott vezérlőszelep 12...24 V-os vezérlőfeszültségen nagyon kis teljesítményt vesz fel: 0,1...0,4 W-ot. A szelep közvetlenül, kis kimenő teljesítményű elektronikus elemről átalakító nélkül vezérelhető; a tekercsek nem éghetnek le.

A gyakorlatban a szelep 10^8 kapcsolást bír ki kopás nélkül. Nincs csúszó felület, ezért szükségtelen bármiféle kenés. Por vagy nedvesség nem befolyásolja üzembiztosságát, normál és robbanás veszélyes helyeken alkalmazható.



fővárosi finommechanikai vállalat

GÁZKONTROL
NORX GK 03



A berendezés minden éghető gáz koncentrációjának folyamatos mérésére és jelzésére alkalmas a gáz alsó robbanási határáig. Legfontosabb felhasználási területe az ipari és kommunális épületek gáztüzelésü kazánházaiban, mint biztonsági berendezés, amely helyekre a BM. TOP 7. sz. ágazati szabvány ilyen jelzőberendezés alkalmazását előírja. A készülék alkalmas a BM. TOP 7: sz. ágazati szabványban előírt szinteknél: az alsó robbanási határ 20 és 40%-ánál, fény- és hangjelző (lámpa, kürt) és reteszelő berendezések (mágnesszelep) müködtetésére. Utóbbi berendezések nem tartozékai a készülékeknek.

A készülék detektora a gázok katalitikus égetésekor képződő égéshő észlelésén alapul. A katalizátor érzéketlen a katalizátormérgekre, pl. a kénre és vegyületeire. A gázelegy termodiffuzióval jut a detektorra.

A készülék kezelése egyszerü, tartós üzemeltetéséhez felügyelet nem szükséges.

A NOR X GK-03 tip. GÁZKONTROL két fő egységből áll: a GK-03 tip. detektorból, és a GKI-03 tip. információt feldolgozó egységből. A két egységet villamoskábel köti össze, a kábel hosszát az alkalmazott vezeték ellenállása korlátozza, ennek legnagyobb megengedett értéke 1 Ohm.
Az összekötő kábel nem tartozéka a készüléknek.

A DETEKTOR ELHELYEZÉSE

A detektor elhelyezésénél figyelembe kell venni a helyiség szennyeződését okozó gázfajta fajsulyát és tulajdonságait. A helyiségben elhelyezendő érzékelők számának megállapitása a tervezéskor az alábbi szempontok figyelembevételével történjék:

- a helyiség légterének nagyságát,
- a helyiség veszélyeztetett légterének tagoltságát (az un. "holt", rosszul szellőztetett terek (térrészek) nagysága és száma), valamint
- a gázszennyeződést kibocsátó elemek (gázcsapok, tolózárak, tüzelőberendezések stb.) számát és elhelyezését.

Ha a detektort olyan helyen kell felszerelni, ahol a légáramlás sebessége nagyobb, mint 1 m/s, a detektort huzatvédő lemezekkel kell védeni az oldalirányu légáramlástól.

AZ INFORMÁCIÓT FELDOLGOZÓ EGYSÉG ELHELYEZÉSE

Az információt feldolgozó egység nem robbanásbiztos kivitelü, ezért azt a gázszennyezésnek kitett helyre felszerelni nem szabad!

Az információt feldolgozó egységet gázberendezések helyiségein kivül, folyosón vagy egyéb, a müszaki adatokban megadott paramétereket biztositó helyen kell elhelyezni. Az információt feldolgozó egység dobozát az öntvényen kialakitott fülek segitségével falra vagy konzolra kell szerelni, olyan magasságban, hogy a dobozban levő kezelőszervek kényelmesen kezelhetők legyenek. Az információt feldolgozó egységet és a detektort összekötő kábelt erősáramu vezetéktől távol, legalább 40 cm-re kell vezetni. Amennyiben ez valamilyen okból nem teljesithető, ugy megfelelő védőárnyékolásról (pl. földelt acélcsőbe való vezetés) kell gondoskodni.

Az információfeldolgozó egységhez 1-4 db detektor használható.

MŰSZAKI ADATOK

Mérhető gázok:	metán (földgáz), városigáz, propán-butángáz és más éghető gázok.
Méréshatár:	a hitelesités a megrendelő kivánsága szerinti gázra történik
Jelzett gázkoncentráció:	az első jelzési szint az alsó gyulladási határ 20%-a; a második jelzési szint az alsó gyulladási határ 40 %-a
Jelzési pontosság:	± 5%
Müködési idő:	30 sec
Kiszellőztetési idő:	max. 120 sec., a környezeti levegőáramlás sebességének függvénye

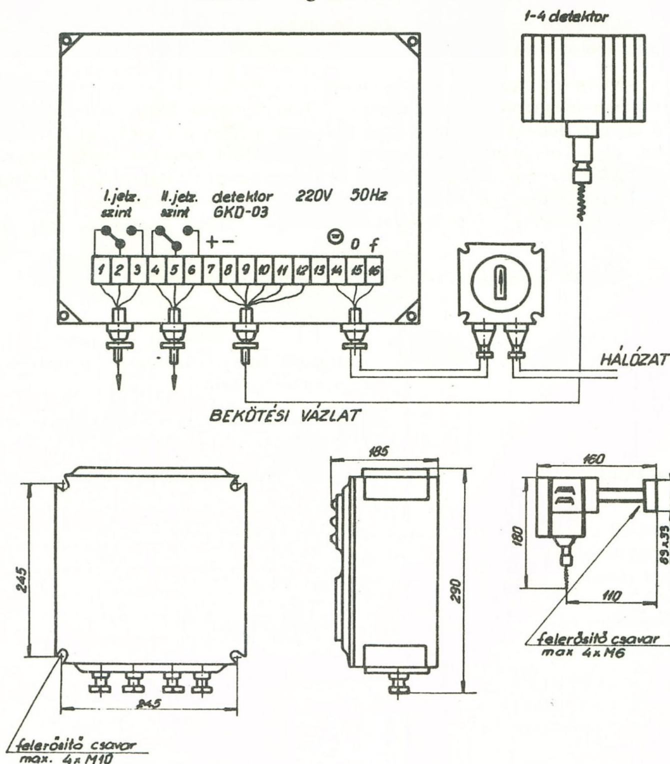
REFERENCIA FELTÉTELEK

Hálózati feszültség:	220 V, +10%, -15%, 50-60 Hz
Környezeti hőmérséklet:	20 °C +30, -20 °C
Levegő relativ páratartalma:	40% + 40%, -40%
Megengedett légáramlási sebesség a detektornál:	max. 1 m/s
Hálózatból felvett teljesitmény:	max. 50 VA
Kapcsolható teljesitmény:	max. 220 W, 380 V, 1 A
Alkalmazható kábelfajta:	MT (k) 250 V 3x1 mm^2, a vezeték ellenállása ne haladja meg az 1 Ohm-ot

Szerelési helyzet:	mind a detektort, mind az információt feldolgozó egységet függőlegesen kell szerelni, a detektor megengedett eltérése $\pm 5^{o}$
Bemelegedési idő:	30 perc
Mechanikai védettség:	IP 31 az információt feldolgozó egységre, IP 41 a detektorra vonatkozóan
Villamos védettség:	I. érintésvédelmi osztály A védőföldelést az MSZ 172. előírása alapján kell elvégezni.

A készüléket kifejlesztette a NEVIKI Automatizálási Főosztály.

HATÓSÁGI ENGEDÉLYEK:	BM. TOP. eng. száma:	2269/71.
	MEEI. eng. száma:	12122/71.
	ÁEEBF. eng. száma:	334-I/71.



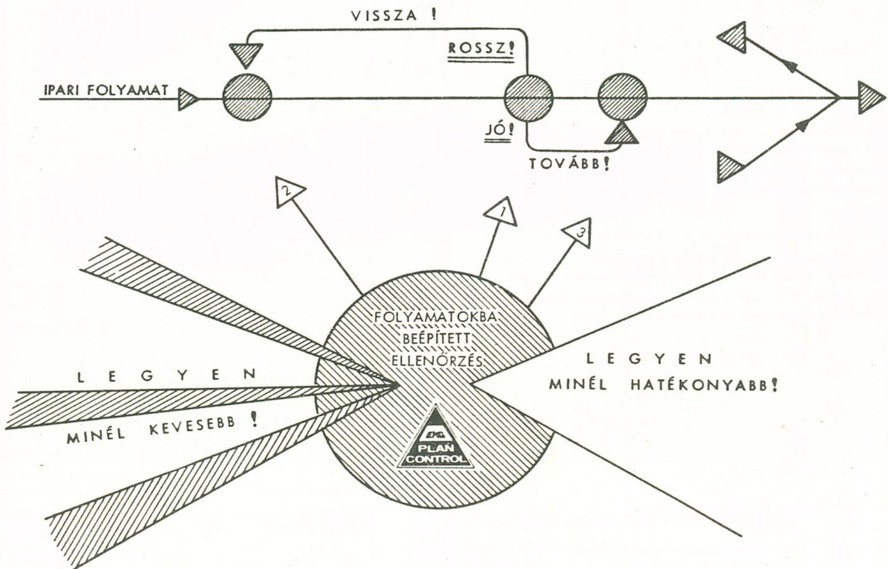
Gyártja és forgalomba hozza:

FŐVÁROSI FINOMMECHANIKAI VÁLLALAT
Budapest, VII., Nagydiófa utca 14. Tel.: 421-760

PLAN CONTROL

Előszó

Az AUTOMATIZÁLÁS rendszeresen figyelemmel kíséri azokat a módszereket, amelyek segítségével növelni lehet a termelés hatékonyságát, gazdaságosságát, javítani lehet a termelő struktúrák szervezettségét. Ilyen módszerek a számítógéppel segített termelés-



ellenőrző és termelésirányító rendszerek. Különösen örömmel adunk fórumot a *megvalósított hazai* alkalmazásoknak. Ezért is kívánjuk itt bemutatni — ez esetben csak igen vázlatosan — az EMG-ben megvalósított számítógépes információs rendszert, a PLAN CONTROL-t.

Mi a PLAN CONTROL? Ipari folyamatokba beépített ellenőrzési pontok vizsgálata.

A rendszer szerkezete szempontjából három fő részre tagozódik:

— A termelési programot megelőző, lényegileg az azt megelőző tevékenységekre,

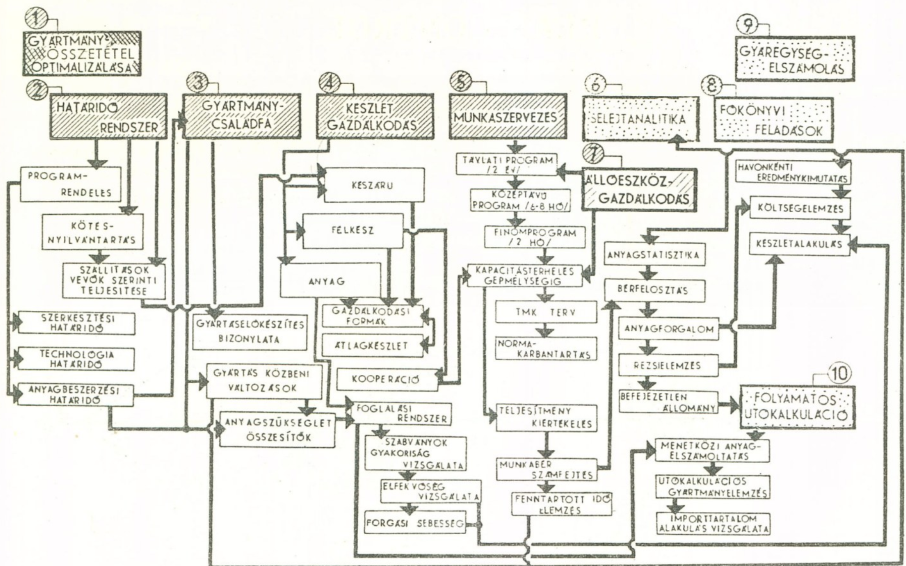
— A termelési rpogramra,

— A termelést követő kiértékelésre, elszámolásra, az elemzést elősegítő összesítésekre.

A rendszer vázlatos struktúráját a 2. ábrán láthatjuk.

Sz. Zs

A RENDSZER EGYSÉGEI ÉS ÖSSZEFÜGGÉSEI



2. ábra

Az EMG PLAN CONTROL nem lombikban született...

Ezért az sem állítható róla, hogy elegáns rendszer, hogy hibátlan „alkotás", hogy további csiszolásra nem szorul!

A rendszer egészén érződik az a verejték, mely a gyakorlati alkalmazás elkerülhetetlen velejárója. De ha van benne akárcsak egy szikrányi érték is, akkor az éppen erről a „tőről" fakad...

Létrejötte számos buktatóval volt telített, göröngyös és járatlan terepen haladt előre.

Önálló géppark sohasem állt rendelkezésére, az egyes részegységek készítése intézetről intézetre vándorolt, aszerint, hogy hol adódott némi szabad kapacitás. És ha az is feltöltődött, tovább kellett állni egy házzal... Ezért futottak, és futnak még részben ma is — egyes programjai — régi IBM, BULL, MINSZK, végül a viszonylag új ICL számítógépeken. A sokszor nélkülözhetetlen adategyezőséget konvertált mágnesszalagok biztosították.

Természetesen tisztában voltunk e heterogén fejlődés hátrányaival is, a költségtöbblettel és az átfutási időtartamok elhúzódásával.

Szerencsére ma már a programok nagyobbik hányada a Magyar Híradástechnikai Egyesülés Számítástechnikai és Szervezési Központja ICL gépén készül. Ez az Intézet adott otthont és működött közre a legeredményesebben a Plan Control gerincét kitevő — 1972—1975 évek során kidolgozott —, az operatív vállalati irányítást legaktívabban befolyásoló gépi programok elkészítésében és üzemeltetésében.

Biztonsággal merem állítani, hardware szempontjából üzemképes ESZR gépekre is átültethető lenne a Plan Control, mert a több gépes „előzmény" ellenére számrendszere és modelljének összefüggései töretlenül egységesek — és áttételezett műszaki fogalomátültetések esetén —, igen széles körű ipari területeken volnának változatlan vezérlőprogrammal alkalmazhatók. Egy ilyen jellegű munka szükségességének felmérése már természetszerűen nem lehet az EMG feladata, meg sem említve annak anyagi fedezetét, mely egyszerűen nem áll rendelkezésre.

Azt hiszem ezen összefüggések felvetése még erkölcsi szempontból sem kifogásolható, hiszen saját szervezési céljaink biztosításához

sem dollár, sem forint támogatást nem vettünk igénybe; meggyőződésünk ugyanis, hogy a szervezettség növelésének végcélja nem lehet más, mint befektetett összegek révén többletnyereség, illetve önerőből is megvalósítható olyan beruházások megteremtése, melyek a szocialista bővített újratermelés pilléreit erősíthetik.
Mégis gyakran elhangzott már a kérdés, van-e reménye egy szélesebb körű átültetésnek, el lehet-e képzelni a manuális bizonylatok országos szabványaihoz hasonló egységesítést — esetleg több változatot —, számítógépes feldolgozások esetében is?

El lehet, sőt el „kellene" képzelni! Még pedig minél hamarabb, annál jobb! Mert minél többen kezdenek egyéni akciókba, annál jobban terjed a gyom és válik majd nehezebbé a „tisztogatás". Teljesen biztos továbbá az is, hogy azokban az üzemekben, amelyekben kifejlett és működő feldolgozások vannak, az átalakítás nagyobb károkat okozna, mint amennyivel a legoptimistább módon számított haszon kecsegtet.

Meg merem tehát kockáztatni annak kijelentését, hogy egységes alkalmazásorientált programcsomag-változatok kijelölése egyre égetőbb, mondhatni a megoldhatóság gazdaságos jellege szempontjából ma már a tizenkettedik órában vagyunk.

Vajon mire alapozom ezt az állítást?
Mindenekelőtt annak hangsúlyozására, hogy *változatokról* tárgyalunk, tökéletes egységesítés az iparvállalatok különbözősége, valamint már meglevő rendszereik miatt szóba sem jöhet! De ahol még nem kezdték el a számítógépes feldolgozások nyújtotta előnyök kiaknázását, ott szép számmal akadnak olyan folyamatok, ahol az egységesítés lehetőségei szinte tálcán kínálják magukat.

Gondoljunk csak ezek közül a legnyilvánvalóbbakra:
— Raktárforgalom
— Anyagrendelés
— Anyagszükséglet
— Termékek darabjegyzékei
— Műveletterv alapadatok
— Bizonylatok (bevételi jegy, anyagutalvány, meoátvétel, selejtítés, munkautalvány, pénztárkönyv, kötésállomány, számlázás stb.)
— Forgalmi könyvelés.

Az ügyviteli területek egységesíthetősége ügyében a szakemberek jelentős hányada egyet is ért, legfeljebb mindegyik „felülről" vár valamilyen döntést. Valljuk meg őszintén, van is ebben valami igazuk.

Várnak, várnak ... aztán egyszer csak sürgetni kezdi őket az idő és elkezdenek intézkedni saját „hatósugarukon" belül.
Ha viszont a gépi feldolgozás a termelés közvetlen előkészítéséhez, még inkább ha annak irányításához is közelít, akkor egyre inkább válnak már a szakvélemények is eltérővé az egységesítési lehetőségek megítélésében.

S bár kétségtelen, hogy az adottságok e téren valóban szerteágazóak, mégis igen gyanús, hogy a technológiák óriásinak kikiáltott alaki, tartalmi és megnevezésbeli különbségei a számítástechnika „logikai" nyelvére lefordítva ezeken a területeken is igen hasonlóakká, vagy éppenséggel azonosakká zsugorodnak.
Hogy ehhez a „gyanúhoz" néhány bizonyíték is csatlakozzék, megkísérlem a Plan Control jelenlegi működésének *modelljéből kiragadni a termelő erők variációs lehetőségeit* egy „Kiemelt gépcsoport" kapacitásjellemzőinek tükrében.

A gépi program e felsorolandó tényezők valamennyi változatát képes kezelni és bár az alapadatok változtatása akár havonta lehetséges, mégis célszerű ezeket hosszabb időre meghatározni.

Mielőtt azonban ennek részleteibe bocsátkoznánk, néhány mondatot kell szánni a modell nagyvonalú ismertetésére is.
Alapgondolata a „Programrendelés", mely tulajdonképpen a gyártás elhatározására vonatkozó „Döntések" mágnesszalagos rögzítése. E döntések indítékait az értékesítés, a kockázatvállalás és a gyártmányösszetétel többszintű optimalizálása szolgáltatja.

A „Programrendelés" két igen fontos folyamatot indít el,
— a határidőrendszert, mely az elvégzendő feladatokat sorrendezi és ellenőrzi,
— a műszaki adattörzsállományt, amely a szükséges eszközök mértékét számítja ki és bizonylatolja is.

A határidőrendszer és műszaki adatok (anyag, alkatrész, szerelvény, műveletterv, gyártószerszám) együttesen formálják ki az előre számfejtett munkautalványokkal rendelkező, termelési programokat.
S itt kapcsolódnak be a termelőerők jellemzőinek változatai.
A rendszer megkülönböztet:
— gyári
— gyáregységi
— műhely
— gépcsoport
— kiemelt gépcsoport
— illetve gépenkénti
elemzési lehetőséget. A kapacitáskihasználás legrészletezettebb formáját a „Kiemelt gép (gépcsoport), munkahely" fogalom nyújtja.
Az alapösszefüggések közlése a 3. és 4. ábrán bemutatott egyetlen bizonylat két oldalának kitöltése és a vezérlőprogramhoz történő csatlakoztatása révén érhető el.
A könnyebb egybevetés érdekében a nyomtatványok sorazonosítóira és kártyaterv rovatára is hivatkozom.

MUNKAHELYEK ÉS GÉPCSOPORTOK KAPACITÁS ÖSSZESÍTŐJE!

	Gyáregys.	Év	hó	Műhely	Gépjel	Gépcsoport neve, amelyen a munka befejeződik	Lapszám
	1-3	4-5	6-7	8-12		13-27	28-29
H	1	76	04	100	48	XY REVOLVERPAD	1

1-29-ig soronként azonos!

Egy műhelyen belüli gépcsoportok és munkahelyek közt szükséges átállási időtartam munkaórákban

	Soron következő munka gépjelei		Műhelyen belüli átállási időtartam munkaórában: normális	soron kívüli
	30	31-32	33-35	36-38
Általános átállás=	Z	ØØ	2	Ø
Különleges esetek=	B	17	Ø	Ø
	C	93	8	3
	D			

EMG PLAN CONTROL

Gép és létszám összefüggései

	Lapszám	Terhelés részletezettsége sorok sz.	Kelt év	hó	Gépcsoport Műhely	Gépjel
	1-3	4-5	6-9		10-14	
K	1	5	76	04	100	48

Milyen részletezés szerint terhelendők: Nyilvántartott darabszám	Hány gépet lát el	Hány produktív fő
15-19	20-22	23-25
3	3	1
3	3	1
1	3	1
1	3	1
1	3	1

	Lapszám	Gyáregység	Év	hó	Műveletterven szereplő gépcsoport		Szériadarabszám felső határa, amennyiben szükséges!
	1-3	4-5	6-9		10-12	13-14	15-23
G	1	1	76	04	100	48	1200000

kitöltötte

ellenőrizte

jóváhagyta

Ajánlott gépcsoportok kapacitáshiány esetén

		24-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55
Nagydarabszám=		FA	10051					
Egyébként=		FB	10217					
Helyettesítés normaidő változtatás nélkül		EA	10049	10053	10055			

Kisdarabszám miatt kötelező gépcsere esetén utalványozandó normaidő-változás mértéke

24-25	Gyártandó darabszám alatt 26-31	Helyettesítő gépcsoport 32-36	Teljesítendő normaidő % + 37-39	- 40-41	Új beállítási idő (percben) 42-44	Új előkészületi idő (percben) 45-47
BA	15000	10019	150			30
BB	1000	10019	90			30
BC	250	10916	200			45

Kizárólag a kisdarabszám miatti normanövekmény %-ban.

24-25	26-31	32-34
CA	10000	10
CB	5000	25
CC		

A műveletterven szereplő gépen készül!

Normaidő csak százalékosan növelhető, beállítási, vagy előkészítési idő esetleges többlete, pótidőként utalandó

Kizárólag gépcsere miatti normaváltozás mértéke. Ha ehhez kisdarabszám miatti felár is csatlakozik, akkor a CA, CB, CC %-ai hozzáadódnak!

24-25	Gyártandó darabszám érdektelen! 26-30	+ 31-33	- 34-35	36-38	39-41
DA	10051		28	105	
DB	10019	25			45

KGTMTI 76.116

KIEMELT GÉPCSOPORTOK KIEGÉSZÍTŐ ADATAI

	Lapszám	Kelt Év	hó	Gyáregység	Műhely (Gépcsoport)	Gépjel	Tárgyév	Tervezett produktív létszám: I. negyed	II. negyed	III. negyed	IV. negyed	Következő év: I. negyedév	II. negyedév	III. negyedév	IV. negyedév
	1-3	4-7		8-9	10-14		15-16	17-20	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	41-44	45-48
L	1	76	04	1	100	48	76	5	6	6	8	8	9	9	9

Kiemelt gépcsoportok munkaidőkapacitásának jellemzői

	Lapszám	Gyáregység	Év	hó	Műhely	Egy produktív főre eső átlagos időveszteség egy műszak során: óra	perc	Szabadság és betegség miatt kieső átlagos idő: nap	óra	perc	B C D E F G H I J K L	Műhelyen belüli gépjel	Programgyorsító vagy Elvárható teljesítmény százalék	Szükség esetén számbavehető létszám, Műszakonként: délelőtt	délután	éjszaka	Műszakonként számbavehető munkaidő: délelőtt óra perc	délután óra perc	éjszaka óra perc	Túlórakeret havonta, órában, egy főre
	1-3	4-5	6-9		10-12	13-15		16-21			22	23-24	25-27	28-31	32-35	36-39	40-42	43-45	46-48	49-50
M	1	1	76	04	100	1	0	2	1	30	B	48	125	3	3	3	8	750	730	20

	Lapszám	Kelt Év	hó	Gyáregység	B C D E F G H I J K L	Műhely	Gépjel	Dabrabbér 1	Munkakategóriák szerinti órabér: 1 Ft	fill.	2 Ft	fill.	3 Ft	fill.	4 Ft	fill.	5 Ft	fill.	6 Ft	fill.	7 Ft	fill.	8 Ft	fill.	9 Ft	fill.
	1-5	6-9		10-11	12	13-15	16-17	18	19-23		24-28		29-33		34-38		39-43		44-48		49-53		54-58		59-63	
D	1	76	01	1	B	100	48	1	9	50	10	40	11	80	12	75	14	00	16	50	18	15	20	50	23	50

	Lapszám	Év	hó	Műhely	Gépjel	%	Jel	Fenntartott idő jogcímének bejegyzése
	1-3	4-7		8-10	11-12	13-14	15	16-36
F	1	76	01	100	48	2	S	Selejt
						1	K	Karbantartás, lemozás

O Nem tervezhető
T Tapasztalati átlag
S Selejt
L Labor igény
P Pótidő
G Géptörés
A Anyagellátási zavar
B Becslés
V Várható rendelés
E Előzetes változtatás

Kitöltötte

Jóváhagyta

EMG PLAN CONTROL

EMG-73-5520-000

Vajon hasonlóak-e a problémák máshol is? *Lehetséges-e az egységesítés változatainak megközelítése* nemcsak az ügyvitel, hanem a termelés vonalán is?
Talán érdemes lenne ezt válaszok, bírálatok, javaslatok alapján meg is vitatni!?! Hogy igen, vagy sem, ezt majd eldöntik az illetékesek. De talán segíthet ebben, hogy a termelőkapacitások jellemzőinek ismertetése *felvillantott valami keveset* azokból a variációs lehetőségekből, melyek kezelésére a Plan Control képes . . .

Természetesen a tényleges programok készítéséhez nemcsak normatívák szükségesek, hanem
— a termékek előállításához előírt gyártási „vonalak"
— az ütemezést gyorsító lehetőségek
— sürgősebb termékek előtérbe helyezése
— és még számos más piac, műszak vagy pénz diktálta szempont.
Ezekről azonban egy másik alkalommal, feltéve, hogy akadnak olyanok, akiket ez is érdekel . . .

Azonosítók Sor	Rovat	Alkalmazási lehetőségek:
	(15—19)	b) *Gépenkénti terhelés* valósítható meg azonos gépcsoporton belül is, ha a működtethető gépeket *egyenként* soroljuk fel.
	(4—5)	A teljességet, azaz a *sorok számát* is ellenőrizni kell, erre szolgál a terhelés részletezettségét figyelő két rovat.
	(15—19)	c) A terhelés megvalósítható *brigádcsoportosítás* szerint is. Ezt mutatja az ábra, ahol két-három gépből álló rész és három egyenként terhelendő gép szerepel.
	(20—25)	d) Fontos terhelési szempont, hogy *hány gépet, hány produktív dolgozó lát el?!* Az adat közlésekor az *arányt* kell megadni, ebből a gépi program a részleges létszámszükségletet is ki tudja számítani. Az adott ábrán 3 géphez: 1 produktív fő kell, a 9 gépet: 3 fő tehát ellátja. A változatok megadhatósága korlátlan. Egy szerelőszalagnál lehet például 1 páka (gép!): 1 fő forrasztó, vagy egy bonyolult automatánál 1 gép: 5 fő stb.
	(15—19)	Megszűnhetnek azonban gépcsooprtok, vagy „általánosított gépet" is tartalmazhatnak a műveletterek. Erre az esetre a nyilvántartott gépek száma 0 kell, hogy legyen, kötelező azonban „helyettesítő" gépcsoport közlése is. Például a műveletterv csak „szerelést" állapít meg, a „helyettesítő gépcsoportok" azonban a valóban is létező szerelőszalagok . . . Az, hogy ezek közül melyiket választhatja kizárólag vagy prioritás szerint, azt egy termékorientált vezérlés biztosítja.
G (1)		*Címe:* GEPKAPACITÁS A gépcsoportok használati lehetőségeit több különböző szempont kölcsönhatásaképpen részletezi.
	(15—23)	a) Figyelmeztető korlátot tartalmaz — kitöltés esetén — arra az esetre, ha a legyártandó alkatrész *nagy darabszámú*
	FA (26—50)	magasabb termelékenységű gépet igényel.
	G (10—14)	b) A műveletterven szereplő gépcsoport szerinti programterhelés időnként nehezen, vagy egyáltalán nem valósítható meg. Ilyen esetekre előnyös a helyettesítő gépek közlése. Gépcsere esetén a legkorábban „szabad"
	EA (26—55)	gépcsoport terhelése kerül sorra. Ezek technológiai szempontból *azonos normaidő* szerint gyártják az előállítandó terméket.
	(26—30)	Adódhatnak azonban *előnyösebb és hátrányosabb változatok* is, melyeknél a határidősorrendezettség mellett a *normaidő-változás* is közbeiktatandó szempont.

Azonosítók Sor	Rovat	Alkalmazási lehetőségek:
	DA DB (31—35)	Ilyen gépcsoportoknál eltérhet — a gép jellegétől függően — a gépbeállítási igény, amit rezsibeállító szakember végez az előkészületi időből, amit a dolgozó lát el és idejét teljesítményként ki is fizetik!
	CA CB (26—31)	c) Előfordulhat, hogy a nagyobb termelékenységű gépcsoportokon *bizonyos darabszám alatt* indokolt *kis darabszám miatt normaidőtöbblet* utalása is. Ezt a darabszámkorlátok és a normaidő-többlet százalékos
	CA CC (32—34)	megadásával lehet a legegyértelműbben közölni. A gépi munkautalványokon akkor már „növelt" normaidők adatai szerepelnek.
	BA BB(24—25, BC	d) De lehetséges *„kis darabszám miatti normaidő-változás* (többnyire ez esetben is többlet!)' akkor is, ha helyettesítő gép alkalmazása kötelező. A közlés módja ez esetben azonban kiegészül! Előfordulhat — ritkán
	BA BB(40—41) BC	—, hogy a műveletterven szereplő normaidő a kis darabszám ellenére csökken, esetleg változik;
	BA BB 42—47) BC	a gépbeállítás, illetve az előkészületi idő is módosul, vagy éppenséggel meg is cserélődik!
	(26—50)	e) Végül, de nem utolsó sorban telítetté válik minden alapkapacitás és helyettesítés is, akkor csak az új „egyszeri érvényű" ajánlott gépcsoport jöhet számításba.
L		*Címe:* LÉTSZÁM
	(15—16) (17—48)	A termelőerők egyik leglényegesebb eleme a rendelkezésre álló vagy a megtervezett produktív létszám. Közlési lehetősége kétéves időszakra vetíthető, negyedéves átlaggal, havi cserélhetőség mellett. A gépi program egy gépcsoportot „kiemeltté" csak akkor minősít, ha önálló létszámterve is van! Ezzel ugyanis a műhelyek rangjára emeli . . .
M		*Címe:* MUNKAIDŐ
		A rendelkezésre álló munkaidőalap felhasználása hasznossága szerint elkülönül: — nomrál produktív időre — túlórára — kieső időkre. Ezeknek a gépcsoportonkénti megkülönböztetését szolgálja ennek a sornak a kitöltése. Mivel a produktív munkára fordítható tiszta idő csak az időalap és a veszteségidők egybevetése révén állapítható meg, ezért az adatok e gondolatsor szerint az alábbiak:
	(40—48)	a) Mennyi a műszakonkénti alapidő?
	(49—50)	b) Mennyi lehet a havonta igénybe vehető *túlóra*/produktív fő, *ha szükséges* . . .
	L (17—48)	c) Az összidőalap kiszámításához természetesen szükséges még a tervezhető produktív létszám is.
	(25—27)	d) De a dolgozók átlagos teljesítőképessége — a bérlisták tanúsága szerint — el is térhet a 100%-tól. Ennek előjegyzését szolgálja az „elvárható" teljesítményszázalék közlése.
	(13—15)	e) Az elfogadható veszteségidők jelentős részét a művelettervi normaidők is tartalmazzák. Ha azonban kiemelendő ezeken túlmenően is, például „étkezési szünet", „torna" stb., akkor erre is mód van.

Azonosítók Sor	Rovat	Alkalmazási lehetőségek:
	(16—21)	f) Sokkal általánosabb azonban ennél a betegség, szabadság miatt kieső átlagidő, mely természeténél fogva nem normázható, változtatására mégis módot kell adni (például nyáron). Az e címeken *kieső átlagos produktív időalap* természetes mértékegységekben kerül közlésre napban, órában, percben mindig egy hónapra vonatkoztatva.
D		*Címe:* DARABBÉR
	(18)	A produktív munkákat időbéres teljesítménybérben és darabbérben is el lehet számoltatni, függetlenül a legkülönbözőbb progresszív és degresszív jutalomkiegészítésektől. Hogy mit tartalmazzon az előre számfejtett munkabérutalvány — időt-e vagy forintot —, azt határozza meg e darabbér-rovatba beírt 1 vagy 0.
		Hogy darabbér esetén a műveletterveken szereplő normaidőket és bonyolultsági fokot az adott kiemelt gépcsoporton milyen órabérrel kell elszámolni, azt határozza meg a kilenc fokozatra bontható munkakategória szerinti órabér.
F		*Címe:* FENNTARTOTT IDŐ
		Különböző jogcímek szerint hagyható gépi programterhelés nélkül egy gépcsoport havi időalapja. Az adat 0—99-ig adható meg. Sajátossága, hogy különlegesen szorult esetekben — ha erre a termékenkénti vezérlőprogram ezt előírja — a kihasított fenntartott idő különböző mértékben csökkenthető is.
H (1)		*Címe:* ÁTÁLLÁSI IDŐ
		Kettős funkciója van:
		a) A gépcsoport elnevezésének közlése. Mivel ez egyrészt *tetszőleges,* másrészt csak egyetlen helyen, azaz ebben a sorban adható meg, így a feldolgozások *bármely változatában azonos.*
		b) Műszaki szempontok indokolhatják, hogy az adott gépcsoportot *követő* munkafázis azonnal folytatható-e, vagy csak némi közbeiktatott szünettel.
	Z (30)	Ha ez az ‚átállási időtartam" *viszonylag állandó,* akkor elegendő az „általános" sor kitöltése.
	B C D	A *kivételek* meghatározására szolgálnak a következő sorok.
	(33—35) (36—38)	Érdemes még felhívni a figyelmet az átállási idő részleges megkülönböztetésére is. A *normális* átállás a természetes munkatempónak felel meg, a *soronkívüli* a véghatáridők veszélyeztetettsége esetén áll fenn, a gépi program csak ez utóbbi esetben alkalmazza.
K (1)		*Címe:* GÉP ÉS LÉTSZÁM ÖSSZEFÜGGÉSEI
	(15—19)	Kitöltése öt célt szolgál:
		a) Egyszerű leltári adatként szerepeltethető a meglevő darabszám. Ez a gépcsoport együttes terheléséhez vezet.

(Összeállította: Szeben László)

MÉRŐAUTOMATA FÉNYCSŐ-FOJTÓTEKERCSEK VÉGELLENŐRZÉSÉRE ÉS SZELEKTÁLÁSÁRA

MIKI

Tip. IMP 2779.

A Müszeripari Kutató Intézet a Váci Hiradástechnikai Anyagok Gyára fénycső-fojtótekercsgyártó üzemegysége részére fejlesztette ki a fojtótekercsek végellenőrzésére és osztályozására szolgáló mérőautomatát.

A mérőautomata két fő egységet tartalmaz:

Elektronikus mérő-vezérlő egység (Tip.: IMP-2779 E)
Automatikus adagoló- és osztályozó egység (Tip.: IMP-2779 P)

A teljes rendszer fontosabb müszaki jellemzői:

Max. vizsgálati sebesség: 1500 db/óra

A vizsgált villamos jellemzők: impedancia abszolut értéke, veszteségi teljesitmény, villamos szilárdság.

A vizsgált villamos jellemzők tolerancia határai beállithatók. A vizsgálati feszültségek: a fojtótekercs tipusától függő üzemi feszültség 109 V ... 161 V között, hálózati 50 Hz (az impedancia abszolut értéke és veszteségi teljesitmény meghatározásánál).

Mérési pontosság: jobb mint ± 0,5%

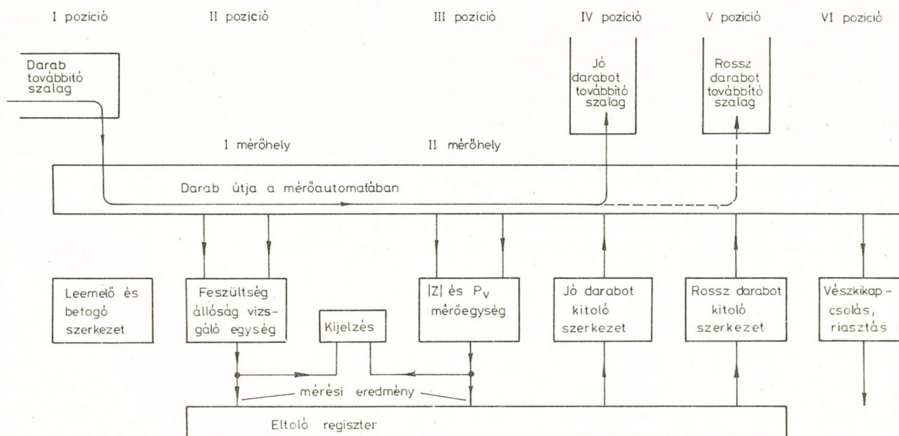
Villamos szilárdság-mérés: 2000 V_{eff}; 50 Hz frekvenciáju váltófeszültséggel történik.

A mérési eredmények digitálisan kijelezhetők és BCD-kódban rendelkezésre állnak.

Osztályozás alapelve:

1. Minden szempontból jó.
2. Valamely mért villamos paraméter szempontjából tolerancia határon kivül esik.

Automatikus aszinkron adagolás szállitószalagról és automatikus osztályozás szállitószalagra, illetve tárolóhelyre.



1. ábra.) Fénycsőfojtó mérőautomata müködési tömbvázlata

Táplálás: elektromos hálózatról (220 V, 50 Hz, ±10%)
pneumatikus levegőhálózatról (min. 6 atm.)

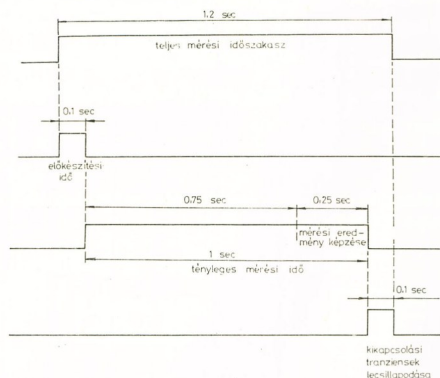
A mérőautomata müködési alapelve:

A készre szerelt impregnált fojtótekercsek szállitószalagon érkeznek a mérőautomata adagoló-berendezéséhez. Ha az adagolás összes feltételei fennállnak (amelyet az elektronikus mérő-vezérlő egység állapit meg), a szállitószalagról a fojtótekercset pneumatikus müködtetésü henger, pneumatikusan müködtetett léptetős forgó-mérőasztal adagoló nyilásába betolja. A léptetős forgó-mérőasztal hat poziciója, amelyek egyes poziciójában a következő főbb funkciók elvégzésére kerül sor (a léptetős forgó-mérőasztal funkcióit az első ábra kapcsán lehet követni, amely lineárisan kifejtett ábrázolás):

I. pozició:	Beadagolás a szállitószalagról.
II. pozició:	Villamos szilárdság-ellenőrzés.
III. pozició:	Impedancia abszolut értékének és veszteségi teljesitményének ellenőrzése.
IV. pozició:	Jó fojtótekercsek eltávolitása a szállitószalagról.
V. pozició:	Tolerancia határokon kivül eső fojtótekercsek eltávolitása a tárolóhelyre.
VI. pozició:	A berendezés vészkikapcsolását vezérlő érzékelés helyes.

Az 1. ábrán feltüntettük a mérő- és a mérési eredményeket értékelő vezérlő elektronikus egység kapcsolását a különböző poziciókhoz.

A fojtótekercsek villamos jellemzőinek meghatározására és a mérési eredmények értékelésére mérőhelyenként összesen 1,2 sec. áll rendelkezésre. Ennek elosztását és a különböző fő fázisokat a 2. ábra idődiagramján tüntettük fel.



2. ábra.) Mérési periódus idődiagramja

A mérési ciklust négy szakasz alkotja:

a) 0,1 sec. időtartamu un. előkészitési idő.
b) és c) a tulajdonképpeni tényleges mérési idő, amely egy 0,75 sec-os mérési időszakaszt és a tranziensek lecsillapodás utáni 0,25 sec. időtartamu mérési eredményt képző időszakaszt tartalmaz.
d) A kikapcsolási tranziensek lecsillapodásához szükséges 0,1 sec. időtartamu szakasz.

A komplett berendezés müszaki paraméterei között feltüntetett aszinkron müködési mód azt jelenti, hogy a berendezés vezérlését és a léptetős forgó-mérőasztal tényleges elfordulási ütemét a mérendő fojtótekercsek inditják. Igy kisebb darabszámu gyártás esetén a berendezés ütemideje megnövekszik és illeszkedik a kivánt ütemidőhöz. A villamos jellemzők mérése és az adatok értékelése azonban a 2. ábra szerinti idődiagram szerinti, függetlenül attól, hogy mennyi az automata tényleges fojtótekercs átengedési sebessége. Az elektronikus mérő-vezérlő egység kiküszöböli a hálózati feszültség és frekvenciaváltozás mérési eredményekre hatását. A paraméterek mérésére és a mérési eredmények értékelésére rendelkezésre álló igen rövid idő miatt különleges gondossággal kellett kidolgozni a mérőfeszültség be- és kikapcsolását biztositó elektronikus egységet, a tranziens jelenségek elkerülése céljából. Ugyszintén különleges gondosságot igényelt a berendezés müködési megbizhatóságával szemben támasztott üzemi követelmények kielégitése is. A kidolgozott komplex automata mérőberendezés egyes részegységei megfelelő módositással számos más ipari, méréstechnikai és gyártási feladat megoldásánál is eredményesen felhasználhatók.



PONTÍRÓK, VONALÍRÓK, TELJESÍTMÉNYMÉRŐK

KAPCSOLÓTÁBLÁBA ÉPÍTHETŐ PONTÍRÓ MŰSZEREK

A szabályozási és mérési folyamatok ellenőrzése gyakran követeli meg valamilyen fizikai jellemző regisztrálását. (Pl. a szabályozott jellemző időbeni változását.) További követelmény, hogy áramjelet szolgáltató mérőátalakitók, érzékelőkhöz csatlakoztatók legyenek a regisztrálók.

A GMM - uj pontirói eleget tesznek a fenti követelményeknek. Alkalmasak időben lassan változó villamos jellé átalakitható fizikai mennyiségek mérésére és regisztrálására. Elsődleges területük - hőelemmel vagy ellenálláshőmérővel összekapcsolva - a hőmérsékletmérés. Megfelelő mérőátalakitók segitségével alkalmasak természetesen más fizikai mennyiségek mérésére és regisztrálására. Lehetséges 6 mérőhely adatait egyetlen regisztrátumon rögziteni, és vannak olyan tipusváltozatok, amelyeknél az egyes mérőhelyekhez tartozó merendő mennyiségek és méréshatárok különbözőek is lehetnek.

Ily módon megvan a lehetőség arra, hogy ugyanarra a müszerre különböző méréshatáru hőelemeket, ellenálláshőmérőket és távadókat lehessen egyidejüleg csatlakoztatni.

A PONTÍRÓK KONSTRUKCÍÓS KIALAKÍTÁSA

Mind a PCa, mind a PCb tipusu müszerek feszitettszálas, forgótekercses mérőmüvel készülnek, amelynek alapérzékenysége állandó. A méréshez szükséges tápfeszültséget, valamint a nullpont elnyomást biztositó stabilizált feszültségforrásokat a müszerbe beépitettük. A kivánt méréshatárhoz való illesztést egységesitett, forrasztással cserélhető méréshatár dobozok biztositják. Egy és több méréshatáru kivitelben készül.

A PEa és PEb tipusu müszerek csucs-csapágyazásu, forgótekercses mérőmüvel és beépitett elektronikus erősitővel készülnek, az adott méréshatárokhoz való illesztést itt is forrasztással cserélhető méréshatár dobozok biztositják.

A PD tipusjelü müszerek elsősorban automatikai mérőátalakitókhoz való csatlakoztatásra alkalmasak, bemenő jelük áramjel. Készülnek egy és több méréshatáru kivitelben. A pontirókba aranyozott érintkezőjü, 6 állásu, többpólusu mérőhely-átkapcsoló van beépitve. Ez kis átmeneti ellenállást és a különböző mérőkörök galvanikus elválasztását biztositja. A több méréshatáru változatoknál a mérőhelyek közvetlenül a méréshatár dobozokhoz csatlakoznak és a mérőhely-átkapcsoló ezeket kapcsolja egymás után a mérőmüre. Az egy méréshatáru változatoknál a mérőhely-átkapcsoló a különböző mérőhelyeket kapcsolja egymás után a közös méréshatár dobozra.

A pontirók tápfeszültségét 220 V, 50 vagy 60 Hz frekvenciáju váltóáramu hálózatról kell biztositani. A müködtetéshez szükséges segédfeszültségek a müszeren belül vannak előállitva, igy külön segédfeszültség-forrás a müszer táplálásához nem szükséges.

A több méréshatáru változatnál max. három skála elhelyezésére van lehetőség, ezért a rendelésben meg kell adni, hogy melyik mérőhelyhez tartozó skálák legyenek elkészitve. Ilyenkor legcélszerübb lineáris 0-100 osztást választani.

Az egy méréshatáru változat a méréshatárnak megfelelő skálával készül.

Most tekintsük át az általános és az egyes tipusváltozatokra jellemző müszaki adatokat.

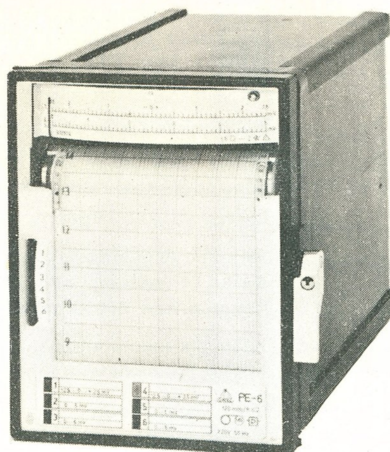
MŰSZAKI ADATOK

Pontossági osztály:	1,5 a regisztrátumra vonatkoztatva az MSZ 1598 szerint
A mérőhelyek száma:	1; 2; 3 vagy 6
Müködési hőmérséklet:	0... +50°C
Beállási idő:	PCa és PCb tipusnál 10 sec PEa, PEb és PD tipusnál 1 sec
Leütési gyakoriság:	PCa és PCb tipusnál 15 sec PEa, PEb és PD tipusnál 5 sec
Papirszélesség:	110 mm
Irásszélesség	100 mm
Papirhossz:	16 méter (20 mm/ó sebességnél 30 napnak megfelelő mennyiség)
Papirfelcsévelés:	automatikus, önbefüző
Papirsebesség:	10-20-60 mm/ó 20-40-120 mm/ó 60-120-360 mm/ó
Müszerház:	acéllemez palást, zárható ajtóval
Védettség:	IP 50 csukott ajtóval
Méretek:	144 x 192 x 300 mm
Suly:	cca. 8 kp.

AZ EGYES TÍPUSOKRA JELLEMZŐ KAPCSOLÁSOK:

PCa	Egy méréshatáru kapcsolás Belső ellenállás 12,5 mV alatt 16,66 Ohm/mV; 12,5-25 mV között 12,5 Ohm/mV; 25 mV felett 10 Ohm/mV

	Hidegpont-kompenzáció: több mérőhelyes esetén közös hidegpont-kompenzátor csatlakoztatható (Typ: TTK) Mérőköri ellenállás: 20 Ohm
PCb	Több méréshatáru kapcsolás Belső ellenállás mint PEa-nál
	Hidegpont-kompenzáció: mérőhelyenként külön hidegpont-kompenzátor szükséges
PEa	Egy méréshatáru kapcsolás Belső ellenállás: 200 kOhm/V; vezetés-kiegyenlités 500 Ohm/mV alatt nem szükséges
	Hidegpont-kompenzáció: több mérőhely esetén közös hidegpont-kompenzátor csatlakoztatható
PEb	Több méréshatáru kapcsolás Belső ellenállás: 500 Ohm/mV Mérőköri ellenállás: 20 Ohm vagy 100 Ohm
	Hidegpont-kompenzáció: mérőhelyenként külön hidegpont-kompenzátor szükséges
PD	Automatikai mérőátalakitókhoz való csatlakozásra alkalmas kivitel Egy müszerre csak azonos kimenő áramot szolgáltató mérőátalakitók csatlakoztathatók.
Méréshatárok:	PCa, PCb, PEa, PEb tipusokra Hőelemekhez való csatlakoztatás esetén
20 ... 900 °C	Fe-Ko
300 ... 600 °C	Fe-Ko
20 ... 1200 °C	NiCr-Ni
600 ... 900 °C	NiCr-Ni
20 ... 1600 °C	PtRh-Pt
600 ... 1600 °C	PtRh-Pt
	Ellenállás hőmérőkhöz való csatlakoztatás esetén
0 ... 150 °C	Ni 100 Ohm
-50 ... 150 °C	Ni 100 Ohm
0 ... 550 °C	Pt 100 Ohm
-50 ... 150 °C	Pt 100 Ohm
-100 ... 50 °C	Pt 100 Ohm
250 ... 550 °C	Pt 100 Ohm
Potenciométeres csatlakozásra:	0 ... 100 Ohm
Feszültségmérők:	0 ... 10 mV; 0 ... 50 mV; 0 ... 100 mV
PD tipusnál:	0 ... 5 mA; 0 ... 10 mA; 0 ... 20 mA; 4 ... 20 mA.



KAPCSOLÓTÁBLÁBA ÉPÍTHETŐ VONALÍRÓK: TÍPUS: RA, RV

A vonalirók alkalmasak időben lassan változó villamos mennyiségek - egyenáram, egyenfeszültség - folyamatos mérésére és regisztrálására. Mérőerősitővel egybeépitve lehetővé válik kis szintü jelek folyamatos regisztrálására.

A vonaliró mérőmüve nagy nyomatéku, magmágneses lengőtekercses rendszerü. A lengőtekercs tengelyére van rögzitve az egyenesbevezető szerkezet, amely kulisszás rendszerü.

A müszer központi tintatartállyal van ellátva. A sebességváltóval három sebességfokozat állitható elő. A váltókerekek cseréjével további 6 sebességfokozat is létrehozható.

A papirtovábbitó egység önbefüző rendszerü. A papir helyes futását a fékezőkar és a felcsévélő henger tengelykapcsolója biztositják.

MŰSZAKI ADATOK

Pontossági osztály:	1,5 a mérendő mennyiség regisztrálására vonatkoztatva MSZ 1598 szerint
Linearitási hiba:	max. ± 1%
Beállitási idő:	cca. 1 sec
A regisztrátum szélessége:	100 mm
Használati klima:	Nk, TAk, kulcsszám 5/040/07
Védettség:	IP-50
Méretek:	144 x 192 x 300 mm
Suly:	7 kg

Papirhaladási sebesség:	10 20 60 mm/ó vagy 20 40 120 mm/ó vagy 60 120 360 mm/ó
Müködtető feszültség:	220 V vagy 110 V, 50 Hz vagy 60 Hz
Méréshatárok:	2,5 ... 250 mA egyenáram mérésnél 400 mA ... 6 A beépitett sönttel 10 A ... 100 A beépitett sönttel
	1 V ... 2,5 V belső ellenállás 25 Ohm/V feszültség mérésnél
A müszerek csak egy méréshatárra készülnek.	4 V ... 600 V belső ellenállás 100 Ohm/V - 500 Ohm/V mérési tartományoktól függően

LABORATÓRIUMI PRECÍZIÓS TELJESÍTMÉNYMÉRŐ. TYPUS: FW

A müszer egyen- és egyfázisu váltakozó áramu teljesitmény mérésére, valamint előtétellenállással szimmetrikusan terhelt háromfázisu teljesitmény mérésére alkalmas.

A mérőmü kettős mágneses árnyékolással ellátott elektrodinamikus rendszerü. A mérőmü feszitettszálas csapágyazással van ellátva. A parallaxismentes leolvasást a skálán a fénymutató biztositja.

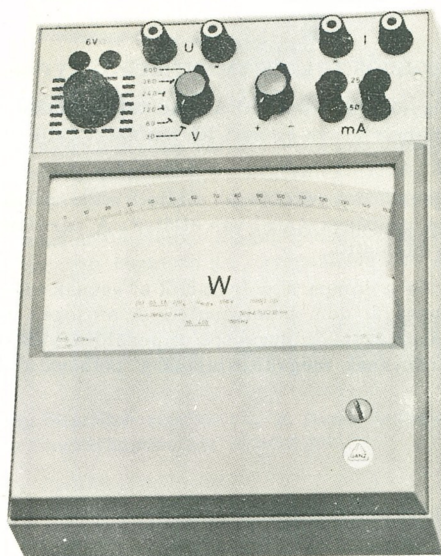
Az előtét-ellenállások és a lámpa a mérőmütől el vannak választva, igy azok mélyedése a mérés pontosságát nem befolyásolja. A névleges feszültség forgókapcsolóval, a névleges áramerősség dugaszos kapcsolóval választható ki. A müszer a feszültségág áramirányának megváltoztatására pólusváltó kapcsolóval rendelkezik.

MŰSZAKI ADATOK

Pontossági osztály:	0,2 MSZ 808 szerint
Frekvenciatartomány:	30 ... 400 ... 1000 Hz
Feszültségtartomány:	(0,3 ... 0,5 ... 1,5 ... 2) Un Umax - 650 U
Próbafeszültség:	2 kV
Áramág:	Teljesitmény max.: 0,3 VA Tartós terhelés: 3 In
Feszültségág:	Áramfelvétel U_n-nél: 5 mA Tartós terhelés: $2U_n$; max. 720 U
Méretek:	210 x 290 x 120 mm
Suly:	cca. 3,5 kg

Névleges áramerősség I_n	Névleges feszültség U_n
0,025 - 0,05	
0,1 - 0,2	
0,5 - 1	30-60-120-240-360-600
2,5 - 5	
5 - 10	

Az alaptipusok mellett készülnek speciális teljesitménymérési feladatok elvégzésére alkalmas tipusok. A kis teljesitménytényezőre kialakitott tipus például jól használható veszteségteljesitmény mérésére (fojtótekercsek, kondenzátorok, transzformátorok, villamos gépek vizsgálatánál).



GANZ MŰSZER MŰVEK

1191 Budapest, XIX., Vöröshadsereg u. 64.
Telefon: 470-740
Vevőszolgálat: 471-158

W TÍPUSU KISMEGSZAKÍTÓK



A W tipusu kismegszakitók igen széles felhasználási területtel rendelkeznek, tekintettel a három féle - H, L, G - karakterisztikára, és azon belül az áramsorokra és beépitési módokra;
a következő feladatokra alkalmazhatók:
WH tipus: háztartási készülékek védelme
WL tipus: vezetékek védelme
WG tipus: motoros készülékek, induktiv jellegü terhelések, fényszórók.

A készülék keskeny kialakitású, szélessége 17,5 mm. Élettartama névleges terhelésnél legalább 10.000 kapcsolás. A kismegszakitó 380V - 1500A-es és 220V - 3000A-es zárlati áram megszakitására képes. Megszakitáskor az iv kioltása mindenkor egy fél perióduson belül történik meg. A készülék termikus hőkioldóval (bimetall) van ellátva a tulterhelésből eredő tuláramok, és elektromágneses gyorskioldóval a rövidzárlatokból eredő tuláramok ellen való védelem céljából.

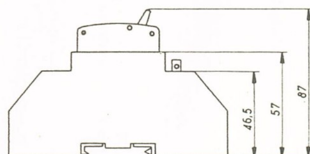
A H karakterisztikánál a termikus lekapcsolás beállitása olyan, hogy 1,4 I_n árammal történő terhelésnél 1 órán belül lekapcsolás nem történik, 1,9 I_n-nél árammal terhelve 1 órán belül a kismegszakitó lekapcsol. A mágneses gyorskioldó a névleges áram 2-3-szorosánál már megszakitja a zárlati áramot.
Az L karakterisztikánál a termikus lekapcsolás értéke megegyezik a H tipusével, rövidzárlati gyorslekapcsolás pedig a névleges áram 3,5-5-szöröse között van.

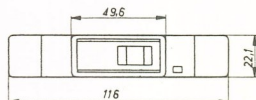
G karakterisztikáju kismegszakitóknál 1,1 I_n árammal való terhelés esetén 1 órán belül nincs lekapcsolás, 1,4 I_n árammal való terhelés esetén 1 órán belül a kismegszakitó lekapcsol. A rövidzárlati gyorslekapcsolás a névleges áram 8-12-szerese között van.

A kismegszakitó mechanikai felépitését tekintve olyan, hogy bármely helyzetben biztonságosan kikapcsol, rázásra nem érzékeny. Szerelése vagy felcsavarozással, vagy sinre történő bepattintással történhet. A max. beköthető vezeték keresztmetszete 10 mm^2.

A W tipusu kismegszakitó az MSZ 1579 számu és a VDE 0641/3.64. számu szabványok követelményeinek felel meg. A VDE jel használata engedélyezett.
Választéktáblázat

Jelleggörbe	Áramsor (névleges áram A-ben)
H	10, 16, 20, 25
L	6, 10, 16, 20, 25
G	1,6, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 16, 20, 25, 32





Gyártja: VBKM Világitástechnikai Gyár
1143 Budapest, XIV.,
Francia ut 11.